
MATEMATIKA
7
I DALIS
SIMON DACH
1605 - 1659

MATEMATIKA 7. I DALIS

LEIDĖJŲ ŽODIS

Mieli septintokai,
jūs pradedate naują matematikos mokymosi vidurinėje mokykloje etapą. Prieš jus vadovėlis, parašytas pagal P. Gudyno ir A. Zabulionio programą laikantis tų pačių tradicijų, kaip ir ankstesnieji vadovėliai „Matematika ir pasaulis“ 5 ir 6 klasei. Čia jūs rasite ir skyrelius „Pasitikrinkite“, ir pažįstamus personažus iš Kvadratijos, Skritulijos ir Trikampijos, ir įdomybių iš matematikos istorijos. Tačiau kartu tai jau kitoks vadovėlis – jame daugiau matematikos ir mažiau linksmybių. Vieniems jis turėtų padėti perprasti matematiką, o kitus paskatinti kopti į jos aukštumas. Vadovėlis susideda iš dviejų dalių (I dalis – 1–5 skyriai, II dalis – 6–12 skyriai). Kad mokiniai galėtų dirbti savarankiškai, teorinė dalis yra platesnė, pateikta daugiau išspręstų pavyzdžių, bet mažiau pratimų ir užduočių. Kam uždavinių bus per mažai, atskira knygute yra išleistas uždavinynas. Kiekvienoje vadovėlio dalyje pratimai ir užduotys numeruojami iš eilės, išskyrus skyrelius „Pasitikrinkite“, kurių uždaviniai numeruojami atskirai kiekviename skyriuje, o jų atsakymai pateikti kiekvienos dalies gale. Teorijos skyreliuose nuspalvintas klaustukas žymi klausimus, į kuriuos turėtų bandyti atsakyti patys mokiniai. Kaip jau įprasta, sunkesnių užduočių numeriai – nuspalvinti.
Šis vadovėlis yra ilgo ir kruopštaus darbo rezultatas. Daugiau kaip metus autorių kolektyvas, leidyklos specialistai ir konsultantai, eksperimentuojantys mokytojai darė viską, kad jūs išvystumėte kiek galima geresnį ir įdomesnį vadovėlį.
Nuoširdžiai dėkojame visiems, prisidėjusiems prie vadovėlio rengimo.
Prašome savo pastabas, pageidavimus ir patarimus siųsti adresu:
Leidykla TEV, Akademijos g. 4, Lt-2021 Vilnius.

Vadovėlį rengė autorių kolektyvas:

Nijolė Cibulskaitė, Kornelija Intienė, Aleksandras Plikusas, Kazimieras Pulmonas, Viktorija Sičiūnienė, Juozas Šinkūnas, Vladas Vitkus.

Su eksperimentiniu vadovėliu dirbo mokytojai: *V. Antanavičiūtė, R. Biekšienė, V. Bartkuvienė, A. Demenienė, A. Grakauskienė, V. Jankevičienė, R. Jonaitienė, A. Karmanova, R. Klasauskienė, N. Kriaučiūnienė, A. Liegienė, L. Papuškienė, L. Prialgauskienė, O. Simanavičienė, J. Skrinskaitė, S. Staknienė, V. Stoškuvienė, A. Šverienė, A. Ūsienė, R. Veikutytė, V. Viniautienė, A. Žiulpa.*

MATEMATIKA 7

I DALIS

TEV

VILNIUS 2003

UDK 512/514(075.3)
Ma 615

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijos leista naudoti 1998 06 23, grifo Nr. 216

Darbo vadovas *Valdas Vanagas*

Redaktorius *Juozas Mačys*

Programinė įranga: *Tadeuš Šeibak, Rolandas Jakštys*

Kompiuterinė grafika: *Kristina Anciuvienė, Dana Valentinavičienė*

Teksto kompiuterinis rinkimas ir maketavimas: *Nijolė Drazdauskienė, Aldona Žalienė*

Meninė redaktorė *Edita Tatarinavičiūtė*

Kalbos redaktorė *Danutė Giliasevičienė*

Konsultantai: *Marytė Stričkienė, Elmundas Žalys*

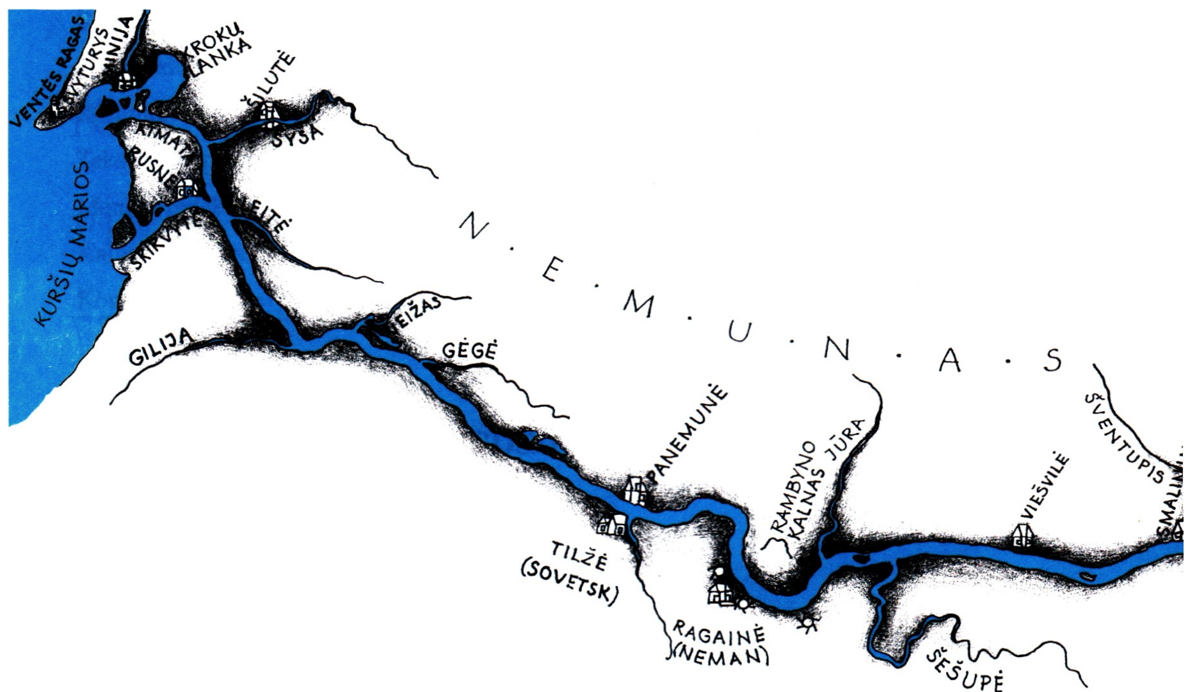
Leidyklos TEV interneto svetainė www.tev.lt

ISBN 9986-546-37-0 (1 dalis)
ISBN 9986-546-38-9 (2 dalys)

TURINYS

Vasarą prisiminus ...

Daiva ir Vaidotas su tėveliais vasarą keliavo plaustu nuo Kauno iki Rusnės. Planuodami žygį, vaikai perskaitė Č. Kudabos knygą „Kur Nemunas teka“ (Vilnius, 1970). Susidomėję istorinėmis Panemunės vietovėmis, jie gerai išstudijavo knygelėje esantį trumpą Nemuno turistinio maršruto aprašą ir nupiešė žygio schemą.



✲ Piliakalniai
① Istorinė Pieštvės pilies vieta
② Istorinė Paštuvos pilies vieta
③ Istorinė Bisenos pilies vieta

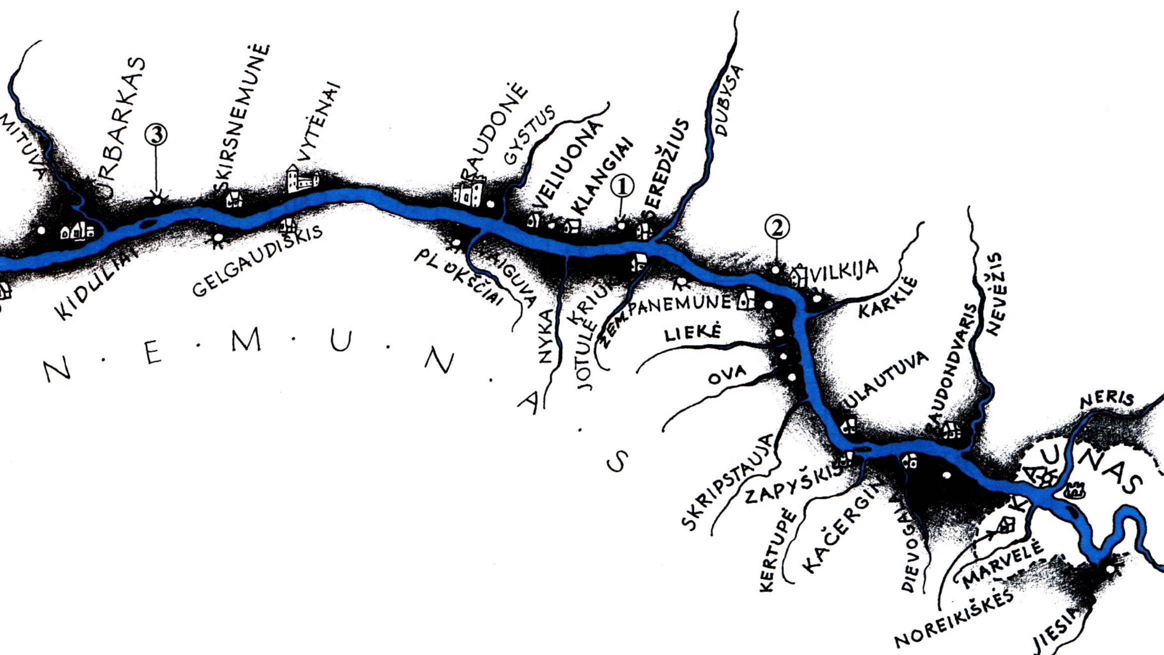
1. Kokį mastelį pasirinko vaikai, piešdami schemą, jeigu žinoma, kad nuo Kauno iki Rusnės upe yra 210 km?

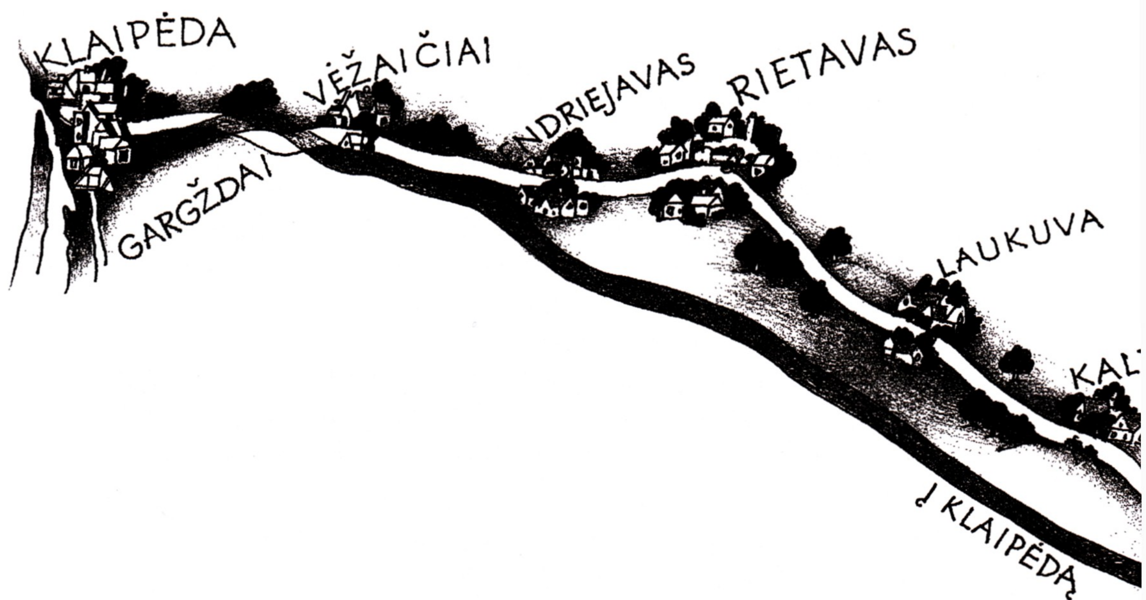
2. Planuojant šeimos žygį plaustu nuo Kauno iki Rusnės, norėjosi išsiaiškinti galimą jo trukmę. Tam reikėjo sužinoti Nemuno tėkmės vidutinį greitį. Daiva ir Vaidotas atliko bandymą. Vaikai 3 kartus išmatavo laiką, per kurį įmesta į Nemuną vytelė nuplaukė 60 m atkarpą. Vytelė tą atkarpą nuplaukė per 1 min 12 s, 1 min 10 s ir 1 min 14 s.
Pagal bandymo rezultatus nustatykite:
a) Koks vytelės plaukimo laiko vidurkis šiame 60 m Nemuno ruože?
b) Koks apytiksliai Nemuno tėkmės vidutinis greitis centimetrais per sekundę (cm/s); metrais per minutę (m/min); kilometrais per valandą (km/h)?

3. a) Kiek dienų truko kelionė plaustu pasroviui, jeigu kasdien šeima plaukdavo nuo 8^{00} iki 13^{00} ir nuo 15^{00} iki 20^{00}?
b) Kiek laiko kasdien turėtų šeima plaukti plaustu, kad kelionė truktų ne ilgiau penkių parų?
c) Kelintą kelionės dieną šeima praplaukė Rambyno kalną?

4. Atgal šeima grįžo motorine valtimi per 3 dienas. Koks valties savasis greitis, jeigu kasdien šeima plaukdavo po 10 valandų?

5. Kada šeima grįžo namo, jeigu kelionę pradėjo birželio 25 dieną 8 val. ir Rusnėje praleido 2,5 paros? Kiek dienų ir kiek naktų Daiva ir Vaidotas nebuvo namuose?



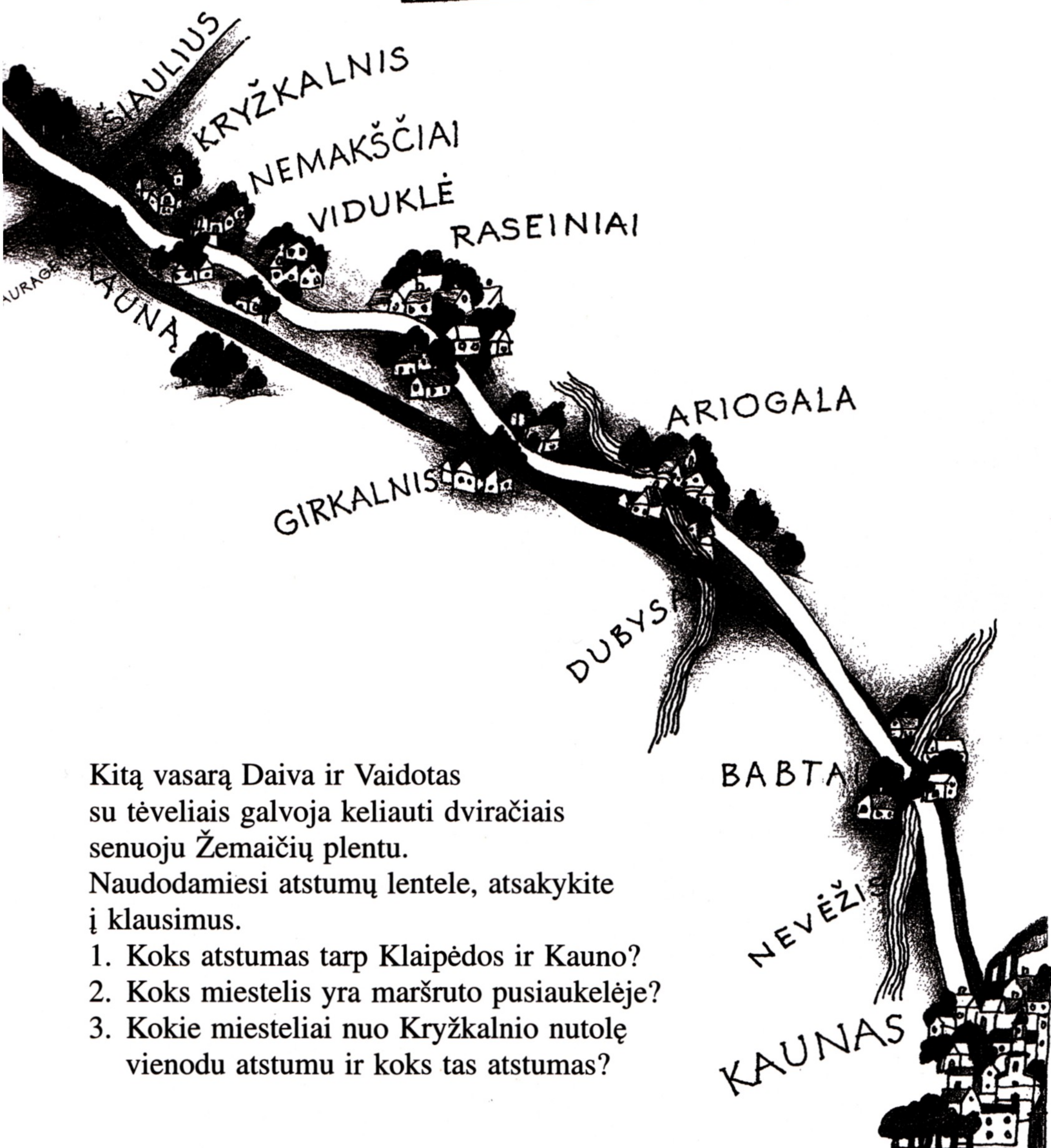


	KLAIPĖDA	VĖŽAIČIAI	ENDRIEJAVAS	RIETAVAS	LAUKUVA	KALTINĖNAI	KRYŽKALNIS	NEMAKŠČIAI	VIDUKLĖ	RASEINIAI	ARIOGALA	BABTAI	KAUNAS
KLAIPĖDA		24	40	54	76	91	110	117	126	141	166	196	220
VĖŽAIČIAI	24		16	30	52	67	86	93	102	117	142	172	196
ENDRIEJAVAS	40	16		14	36	51	70	77	86	101	126	156	180
RIETAVAS	54	30	14		22	37	56	63	72	87	112	142	166
LAUKUVA	76	52	36	22		15	34	41	50	65	90	120	144
KALTINĖNAI	91	67	51	37	15		19	26	35	50	75	105	129
KRYŽKALNIS	110	86	70	56	34	19		7	16	31	56	86	110
NEMAKŠČIAI	117	93	77	63	41	26	7		9	24	49	79	103
VIDUKLĖ	126	102	86	72	50	35	16	9		15	40	70	94
RASEINIAI	141	117	101	87	65	50	31	24	15		25	55	79
ARIOGALA	166	142	126	112	90	75	56	49	40	25		30	54
BABTAI	196	172	156	142	120	105	86	79	70	55	30		24
KAUNAS	220	196	180	166	144	129	110	103	94	79	54	24	

KLAIPĖDA – KAUNAS

– senasis Žemaičių plentas

– greitkelis, atidarytas 1978 metais



Kitą vasarą Daiva ir Vaidotas su tėveliais galvoja keliauti dviračiais senuoju Žemaičių plentu. Naudodamiesi atstumų lentele, atsakykite į klausimus.

1. Koks atstumas tarp Klaipėdos ir Kauno?
2. Koks miestelis yra maršruto pusiaukelėje?
3. Kokie miesteliai nuo Kryžkalnio nutolę vienodu atstumu ir koks tas atstumas?

1 TEIGIAMŲJŲ IR NEIGIAMŲJŲ SKAIČIŲ VEIKSMAI

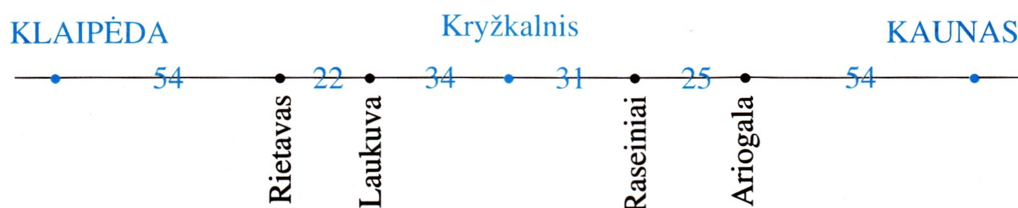


1 Priešingieji skaičiai. Skaičiaus modulis

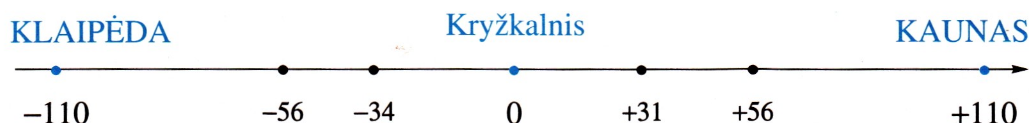
Visiems įprasta vartoti teigiamuosius ir neigiamuosius skaičius matuojant temperatūrą. Neigiamieji skaičiai vartojami ir norint nurodyti taško padėtį kurio nors kito taško atžvilgiu, skaičiuojant pajamas ir išlaidas bei daug kur kitur. Pavyzdžiui:

−5 gali reikšti „penkių laipsnių šaltį“, o +5 – „penkių laipsnių šilumą“;
−5 gali reikšti „penkių litų išlaidas“, o +5 – „penkių litų pajamas“ ir t.t.

Pasivažinėkime senuoju Žemaičių plentu. Plento ilgis apie 220 kilometrų; pusiaukelėje yra Kryžkalnis.
Pavaizduokime šį kelią schema (skaičiai rodo atstumą tarp gretimų gyvenviečių):



Sutapatinkime šią schemą su skaičių tiese taip, kad Kryžkalnis atitiktų nulį, į kairę nuo nulio (neigiama skaičių tiesės kryptimi) atidėkime Klaipėdą, į dešinę (teigiama kryptimi) – Kauną.



Kaunas skaičių tiesėje sutampa su skaičiumi +110, o Klaipėda – su skaičiumi −110. Sakysime, kad Klaipėda ir Kaunas Kryžkalnio atžvilgiu – priešingos vietovės, o skaičiai −110 ir +110 – priešingieji.

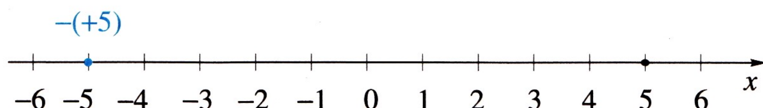
? Suraskite daugiau schemoje pavaizduotų priešingųjų vietovių. Kokius skaičius jos atitinka?

Du skaičiai, kurie skiriasi tik ženklu, vadinami priešingaisiais.

Prieš teigiamą skaičių dažniausiai pliusas praleidžiamas – rašome, pavyzdžiui, ne $+5$, bet 5: $+5 = 5$. Skaičius 0 yra nei teigiamas, nei neigiamas. Kadangi $+0 = -0 = 0$, tai nulis yra pats sau priešingas.

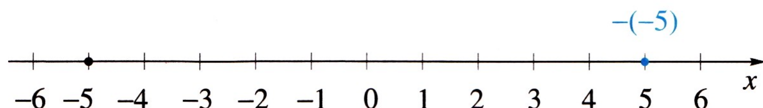
Priešingą skaičių gauname parašę prieš jį minusą.

Pavyzdžiui skaičiui $+5$ priešingas yra $-(+5)$. Skaičių tiesėje $-(+5)$ atitinka skaičių -5:



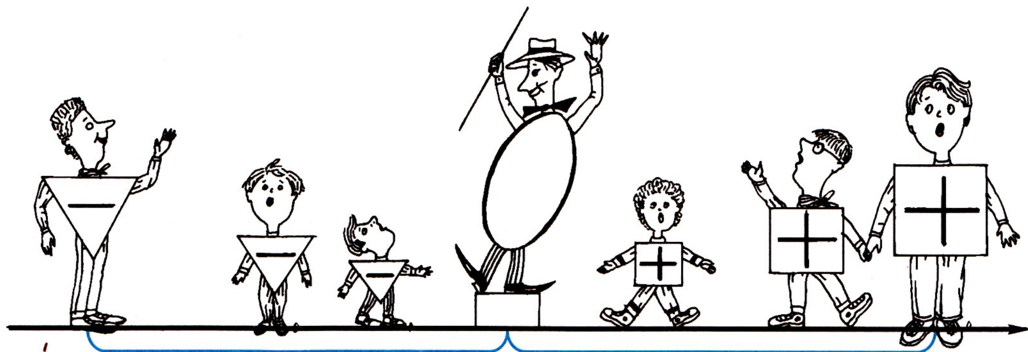
Taigi: $-(+5) = -5$; ir apskritai $-(+a) = -a.$

Skaičiui -5 priešingas yra $-(-5)$. Skaičių tiesėje $-(-5)$ atitinka skaičių 5:



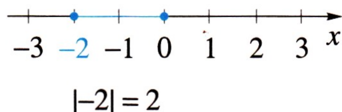
Taigi: $-(-5) = 5$; ir apskritai $-(-a) = +a = a.$

Priešingieji skaičiai yra priešingose 0 *pusėse ir yra vienodai nuo jo nutolę.*

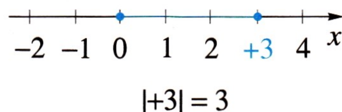


Skaičiaus modulis parodo, kiek tas skaičius skaičių tiesėje nutolęs nuo nulio.

Pavyzdžiui:



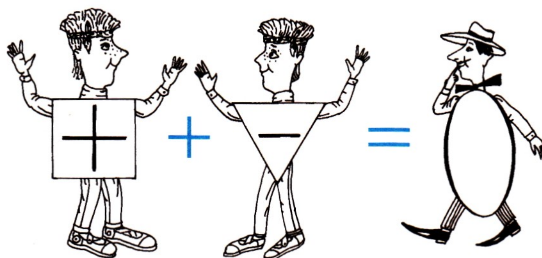
$|-2| = 2$



$|+3| = 3$

t.y. skaičius -2 nuo 0 nutolęs per 2 vienetus, skaičius $+3$ – per 3 vienetus.

? Ką galite pasakyti apie priešingųjų skaičių modulius?
Kam lygi priešingųjų skaičių suma?



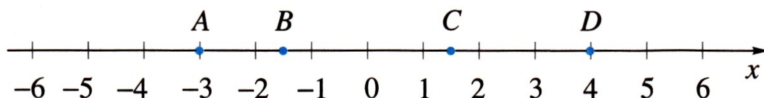
Pratimai ir uždaviniai

1. Pagal kelio Klaipėda–Kaunas schemą parašykite, kokius skaičius atitinka Laukuva, Ariogala, Kryžkalnis.

2. Kokią vietovę kelio Klaipėda–Kaunas schemoje atitinka skaičiai: -56; $+31$; -34; 0; 110?

3. Skaičiams -3; 4; $-3{,}5$; 1,5; $-5\frac{1}{3}$ parašykite priešingus ir pažymėkite juos skaičių tiesėje.

4. Kokius skaičius atitinka pažymėti taškai?



Prisiminkite. Skaičių tiesės tašką atitinkantis skaičius vadinamas to taško koordinate, pavyzdžiui, taško D koordinatė yra 4. Rašome $D(4)$.

5. Apskaičiuokite:

a) $|-3| + 1$ b) $|-4| + |4|$ c) $5 \cdot |0|$
d) $75 : |-5|$ e) $0 : |6| + 2$ f) $|-15| \cdot 2 - 25$

6. Kokia reiškinio $-k$ reikšmė, kai $k = 2;\ -2;\ -3;\ 0;\ 0{,}2;\ -\frac{1}{5}$?

7. Sakiniu nusakykite, kuriam skaičiui priešingas yra duotasis skaičius:

a) -2 b) $-3{,}5$ c) $-0{,}2$ d) $-\frac{1}{2}$
e) $+10$ f) $+0{,}5$ g) $-\pi$ h) m

Pavyzdys: -2: skaičius minus du yra priešingas skaičiui plius du.

---

8. Atspėkite nežinomojo reikšmę:

a) $x - 0{,}99 = 1$ b) $y + 3\frac{4}{9} = 0$
c) $(z - 9{,}25) \cdot 2 = 0$ d) $(0{,}04 + x) : 1 = 1$

9. Rasa nuravėjo 5 m ilgio braškių lysvę per $\frac{1}{3}$ h, o jos sesuo Lina – 3 m ilgio lysvę per $\frac{1}{4}$ h. Kuri mergaitė dirbo sparčiau?

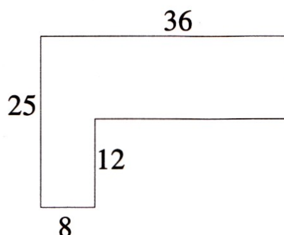
10. Užbaikite sakinius ir pasvarstykite, ar jie visada teisingi:

a) Mano draugo draugas man yra ....
b) Mano draugo priešas man yra ....
c) Mano priešo draugas man yra ....
d) Mano priešo priešas man yra ....

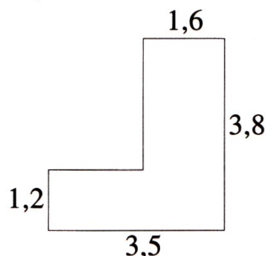


11. Apskaičiuokite figūros plotą ir perimetrą:

a)

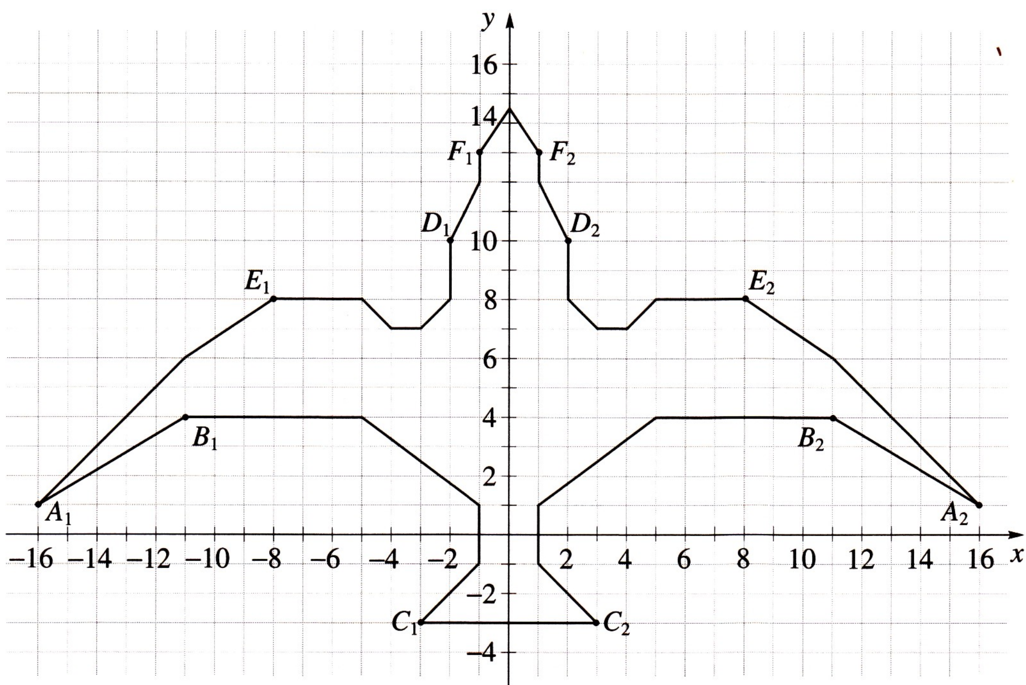


b)



12. Kas daugiau: 0,2 h ar $\frac{1}{6}$ h? Keliomis minutėmis? Kelis kartus?

13. Persibraižykite į sąsiuvinį „žuvėdrą“:



a) Užrašykite taškų A_1 ir A_2, B_1 ir B_2, C_1 ir C_2, D_1 ir D_2, E_1 ir E_2, F_1 ir F_2 koordinates. Kokios yra atitinkamų taškų abscisės? ordinatės? Kokia savybe pasižymi šie taškai? Kaip manote, ar yra daugiau šia savybe pasižyminčių taškų?

b) Nupieškite koordinačių plokštumoje savo piešinį, pasižymintį ta pačia savybe, kaip ir žuvėdros piešinys.

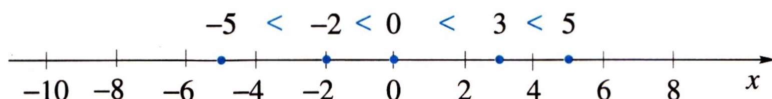
2 Skaičių palyginimas

Skaičiams palyginti vartojami nelygybės ženklai: $>$ (daugiau) ir $<$ (mažiau). Užrašas su nelygybės ženklu vadinamas nelygybe.

Sakoma žodžiais	Užrašoma nelygybe
Trys daugiau už du	$3 > 2$
Minus aštuoni mažiau už vieną	$-8 < 1$
Minus penki mažiau už minus du	$-5 < -2$

Nelygybės su ženklais $>$ ir $<$ dar vadinamos griežtosiomis nelygybėmis, norint pabrėžti, kad lyginami skaičiai ar reiškiniai nėra ar negali būti lygūs.

Skaičius -5, -2, 0, 3, 5 pažymėkime skaičių tiesėje:



Skaičių tiesėje didesnis skaičius yra dešiniau.

Jei skaičius a neigiamas, tai jis yra mažesnis už kiekvieną teigiamą skaičių ir mažesnis už nulį.

Rašome: $a < 0$

Skaitome: skaičius a mažesnis už nulį;
skaičius a neigiamas.

Vaizduojame:

a 0

? Ar teisingas teiginys: „Iš dviejų neigiamų skaičių didesnis tas, kurio modulis mažesnis“?

Norėdami ženklais užrašyti žodžius „nemažiau“ ir „nedaugiau“ vartojame nelygybės ženklus:

$\geqslant$ – nemažiau (daugiau arba lygu) ir $\leqslant$ – nedaugiau (mažiau arba lygu).

Sakoma žodžiais	Užrašoma nelygybe
Oro temperatūra T ne mažesnė už 5 °C	$T \geqslant 5$
Oro temperatūra T ne mažesnė už −20 °C	$T \geqslant -20$
Oro temperatūra T ne didesnė už −5 °C	$T \leqslant -5$
Oro temperatūra T ne didesnė už 15 °C	$T \leqslant 15$

Nelygybės su ženklais $\geqslant$ ir $\leqslant$ dar vadinamos negriežtosiomis nelygybėmis.

Jei skaičius a neneigiamas, tai jis yra arba teigiamas, arba lygus nuliui.

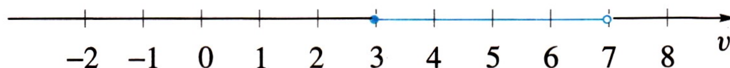
Rašome: $a \geqslant 0$

Skaitome: skaičius a didesnis arba lygus nuliui;
skaičius a teigiamas arba nulis;
skaičius a neneigiamas.

Vaizduojame:

0 a

Teiginį „Pėsčiojo greitis v ne mažesnis už 3 km/h, bet mažesnis už 7 km/h" galima parašyti tokia dvigubąja nelygybe: $3 \leqslant v < 7$, bei pavaizduoti skaičių tiesėje.



Pratimai ir uždaviniai

14. Palyginkite skaičius:

a) −4 ir −6 b) −5 ir 2 c) −3 ir −5 d) 2 ir 5,5

e) −5,5 ir 0 f) 0 ir $2\frac{1}{3}$ g) −10,5 ir −10,05 h) $10\frac{1}{3}$ ir $10\frac{1}{4}$

15. Skaičius:

a) 2; −3; 0; −3,5; 5 parašykite didėjimo tvarka;

b) −14; 18; −10; 0,5; $-10\frac{1}{2}$ parašykite mažėjimo tvarka.

16. Parašykite visus *sveikuosius* skaičius, kurie skaičių tiesėje yra tarp:

a) −3,5 ir 2,8 b) −1,2 ir 4,1

c) −100,2 ir −96,7 d) −202,3 ir $-197\frac{3}{4}$

17. Parašykite teiginį nelygybe:

a) -4 – neigiamas skaičius
b) $10{,}5$ – teigiamas skaičius
c) x – teigiamas skaičius
d) y – neteigiamas skaičius
e) $a+1$ – neteigiamas skaičius
f) b – neneigiamas skaičius
g) x – ne mažesnis už -3
h) y – ne didesnis už 2

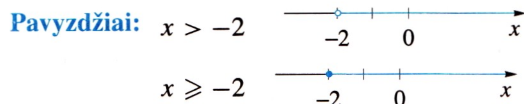
18. Pasakykite bent tris nelygybės sprendinius:

a) $x \geqslant -4$
b) $x > -4$
c) $x < -2$
d) $x \leqslant -2$
e) $-3 \leqslant x < 4$
f) $-2 < x \leqslant 3$

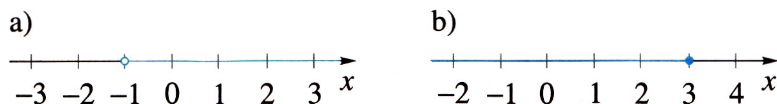
19. Keliais būdais perskaitykite nelygybes: $a \leqslant 3$; $a \geqslant -2$.

20. Skaičių tiesėje pažymėkite jos dalį, atitinkančią nelygybės sprendinius:
a) $x > -4$; b) $x \geqslant -4$; c) $x < 3$; d) $x \leqslant 3$.

Pavyzdžiai:



21. Pažymėtą skaičių tiesės dalį užrašykite nelygybe:



22. Skaičius a yra *neteigiamas*. Užrašykite šį teiginį nelygybe. Perskaitykite nelygybę trimis būdais. Pavaizduokite nelygybės sprendinius skaičių tiesėje.

23. Patikrinkite, ar

$$\frac{1}{2}=\frac{2}{1+3},\quad \frac{1}{3}=\frac{3}{1+3+5}.$$

Analogiškai užrašykite $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{6}$.

24. Apskaičiuokite:

a) $\frac{1}{3}+\frac{1}{5}$
b) $\frac{1}{2}+\frac{1}{7}$
c) $7\frac{1}{8}:5\frac{1}{16}$
d) $4\frac{1}{2}\cdot 6\frac{2}{3}$
e) $4-\frac{2}{7}$
f) $5\frac{1}{8}-\frac{3}{8}$
g) $5\frac{3}{4}+7\frac{1}{3}$
h) $2\frac{1}{4}:3\frac{1}{3}$
i) $0{,}1-\frac{1}{10}$

25. Pasakykite žodžiais:

a) $4 \in \boldsymbol{N}$ ($\in$ – priklauso); b) $-2{,}5 \notin \boldsymbol{Z}$ ($\notin$ – nepriklauso);
c) $-3 < 0$; d) $4{,}5 > 0$; e) $x \leqslant 0$ (x – skaičius);
f) $y \geqslant 0$ (y – skaičius); g) $-5 \leqslant T < 5$ (T – temperatūra °C);
h) $6 < b \leqslant 10$ (b – banko palūkanų norma procentais).

26. Suprastinkite trupmeną:

a) $\frac{78}{704}$; b) $\frac{68}{702}$; c) $\frac{1+2+3}{1\cdot 2\cdot 3}$; d) $\frac{2\cdot 3\cdot 4}{2+3+4}$.

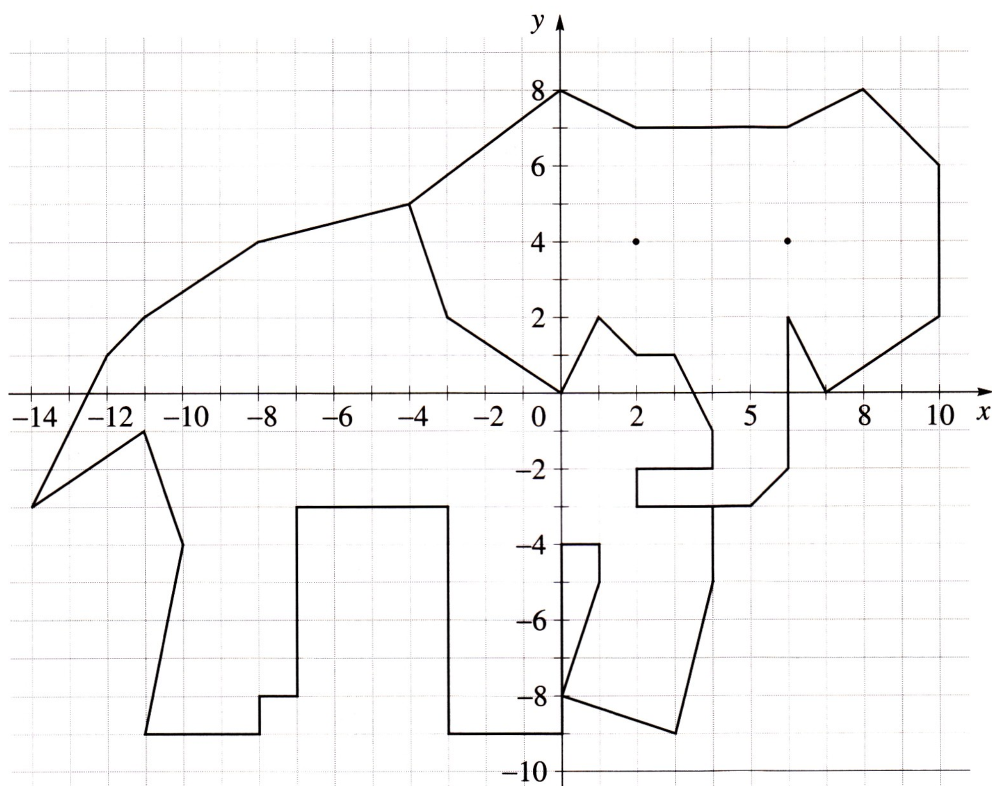
27. a) Kiek reikia sumažinti trupmeną $\frac{3}{4}$, kad ji pasidarytų lygi $\frac{5}{8}$?

b) Trupmeną $\frac{3}{8}$ sumažinkite jos trečdaliu.

c) Trupmeną $\frac{1}{2}$ padidinkite jos ketvirtadaliu.

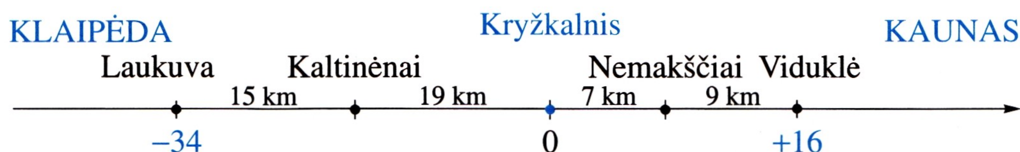
d) Sumažinus trupmeną 2 kartus, ji tapo lygi $\frac{3}{7}$. Kokia buvo pradinė trupmena?

28. Drambliukas eina į dešinę pusę. Nupieškite jį, einantį į kairę pusę.



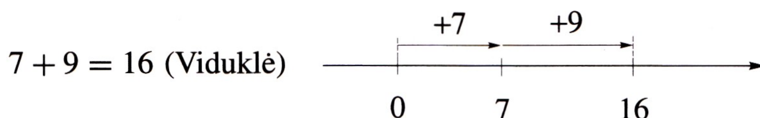
3 Teigiamųjų ir neigiamųjų skaičių sudėtis

Panagrinėkime dvi dviratininko keliones iš Kryžkalnio.



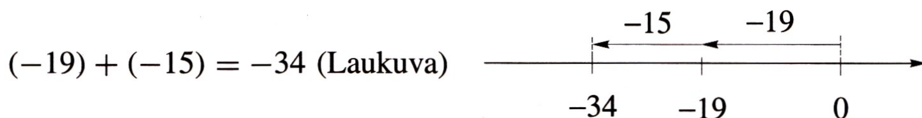
a) Dviratininkas 7 km važiavo į Nemakščius ir dar 9 km į Viduklę. Dviratininko buvimo vieta (Kryžkalnio atžvilgiu) atitinka sumą:

$7 + 9 = 16$ (Viduklė)



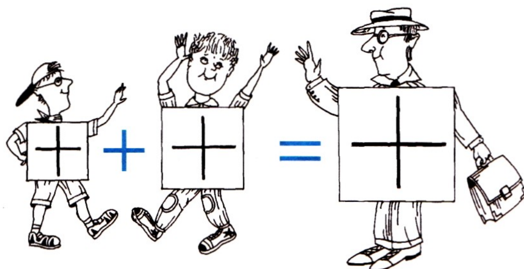
b) Dviratininkas 19 km važiavo į Kaltinėnus ir dar 15 km į Laukuvą. Dviratininko buvimo vieta (Kryžkalnio atžvilgiu) atitinka sumą:

$(-19) + (-15) = -34$ (Laukuva)



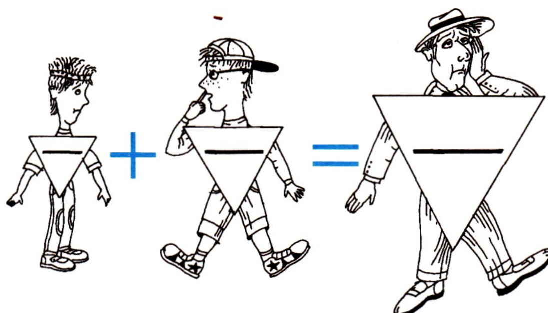
Taip pat akivaizdu, kad 4 litų ir 10 litų pajamos yra 14 litų pajamos, t.y.

$4 + 10 = 14,$



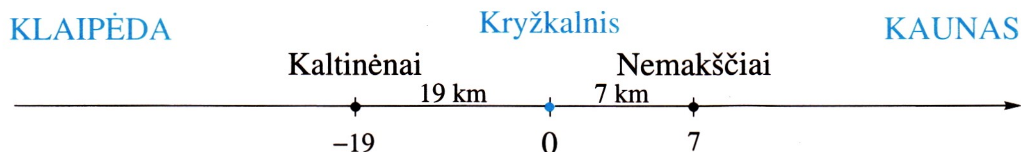
o 4 litų ir 10 litų išlaidos yra 14 litų išlaidos, t.y.

$$(-4) + (-10) = -14.$$



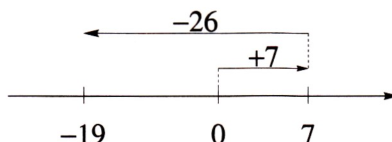
Norint sudėti du skaičius su vienodais ženklais, reikia:
- *parašyti bendrą dėmenų ženklą;*
- *sudėti tų skaičių modulius.*

Panagrinėkime dvi kito dviratininko keliones iš Kryžkalnio.



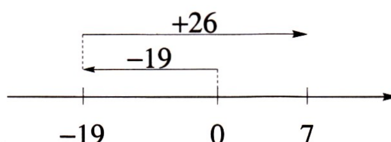
a) Dviratininkas 7 km važiavo Kauno link, po to, apsisukęs, 26 km Klaipėdos link. Dviratininko buvimo vieta (Kryžkalnio atžvilgiu) atitinka sumą:

$7 + (-26) = -19$ (Kaltinėnai)



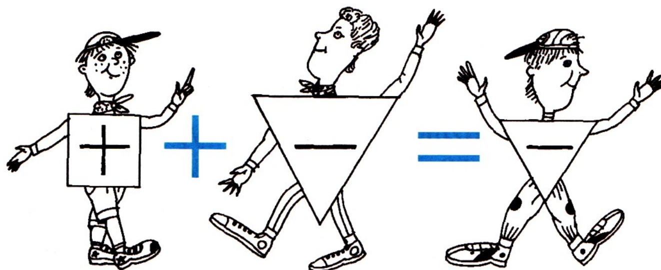
b) Dviratininkas važiavo 19 km Klaipėdos link, po to, apsisukęs, 26 km Kauno link. Dviratininko buvimo vieta (Kryžkalnio atžvilgiu) atitinka sumą:

$(-19) + 26 = 7$ (Nemakščiai)



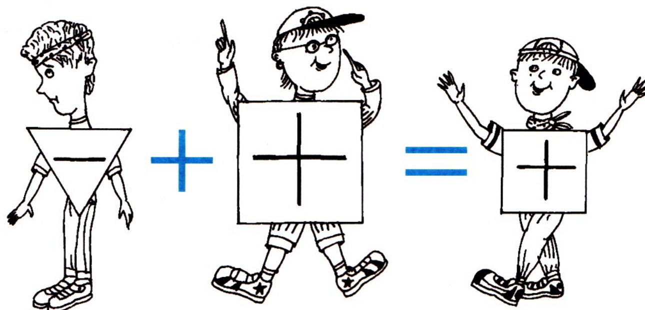
Akivaizdu, kad 4 litų pajamos ir 10 litų išlaidos yra 6 litų išlaidos, t.y.

$4 + (-10) = -6,$



o 4 litų išlaidos ir 10 litų pajamos yra 6 litų pajamos, t.y.

$(-4) + 10 = +6.$



Norint sudėti du skaičius su skirtingais ženklais reikia:

- *iš didesniojo tų skaičių modulio atimti mažesnįjį;*
- *prieš gautąjį skaičių parašyti ženklą to dėmens, kurio modulis didesnis.*

Pavyzdžiui:

ženklas ↓

$2 + (-5) = \square\square = -3$

↑ sumos modulis

$-$, nes $|2| < |-5|$

3, nes $|-5| - |2| = 5 - 2 = 3$

ženklas ↓

$-7 + (+5) = \square\square = -2$

↑ sumos modulis

$-$, nes $|-7| > |5|$

2, nes $|-7| - |5| = 7 - 5 = 2$

Pratimai ir uždaviniai

29. Nustatykite, kurioje pusėje ir kokiu atstumu (kilometrais) nuo Kryžkalnio yra automobilis, išvykęs iš Kryžkalnio ir nuvažiavęs:

a) iš pradžių 20 km Kauno kryptimi, po to 30 km Klaipėdos kryptimi;
b) iš pradžių 2 km Klaipėdos kryptimi, po to 30 km Kauno kryptimi;
c) iš pradžių 5 km Klaipėdos kryptimi, po to dar 70 km ta pačia kryptimi;
d) iš pradžių 10 km Kauno kryptimi, po to 10 km Klaipėdos kryptimi.

30. Padidėjo ar sumažėjo pas jus pinigų (ir kiek), jei turėjote:

a) 50 Lt išlaidų ir 30 Lt išlaidų? b) 60 Lt pajamų ir 70 Lt išlaidų?
c) 70 Lt pajamų ir 70 Lt išlaidų? d) 50 Lt išlaidų ir 60 Lt pajamų?

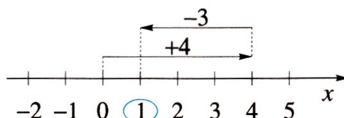
31. Termometras rodė 0 °C. Kiek rodo termometras, jeigu temperatūra:

a) iš pradžių pakilo 5 °C, po to nukrito 7 °C;
b) iš pradžių nukrito 2 °C, po to dar 3 °C;
c) iš pradžių nukrito 9 °C, po to pakilo 5 °C?

32. Sudėkite pavaizduodami skaičių tiesėje:

a) $-4+(-1)$ b) $-4+3$ c) $5+(-7)$
d) $-4+0$ e) $-2+(-5)$ f) $0+(-3)$

Pavyzdys: $4+(-3)=1$



---

33. Apskaičiuokite:

a) $-32+(-18)$ b) $-32+18$ c) $1{,}8+(-5{,}04)$
d) $-0{,}02+2$ e) $-3\frac{1}{2}+\left(-2\frac{5}{6}\right)$ f) $-3\frac{1}{2}+2\frac{5}{6}$

Pavyzdys: $-4\frac{1}{6}+2\frac{8}{9}$:

- nustatome sumos ženklą: „ – “, nes $\left|-4\frac{1}{6}\right| > \left|2\frac{8}{9}\right|$;
- randame sumos modulį: $4\frac{1}{6}-2\frac{8}{9}=\frac{25}{6}-\frac{26}{9}=\frac{75-52}{18}=\frac{23}{18}=1\frac{5}{18}$.

Atsakymas. $-4\frac{1}{6}+2\frac{8}{9}=-1\frac{5}{18}$.

---

34. Palyginkite: a) $-4{,}05$ ir $-4{,}1$; b) $-13\frac{1}{3}$ ir $-13\frac{1}{4}$; c) $-(-3)$ ir $3{,}002$.

35. Parašykite penkis kuo didesnius vienas po kito einančius sveikuosius skaičius, kurie yra mažesni už skaičių 3,1.

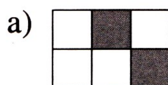
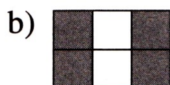
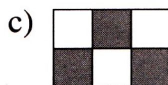
36. Skaičių tiesėje pažymėkite jos dalį, atitinkančią nelygybės sprendinius:

a) $x > -1$ b) $x < 2$ c) $x \geqslant -1$
d) $x \leqslant 2$ e) $-4 < x < 0$ f) $0 \leqslant x \leqslant 3$

37. Išspręskite lygtis:

a) $|x| = 7$; b) $|x| = 3$; c) $|x| = -1$; d) $|x| = 0$.

38. Kuris iš brėžinių vaizduoja, kad $\frac{2}{3}$ lygu $\frac{4}{6}$?

a)  b)  c) 

Kokias lygybes vaizduoja likusieji brėžiniai?

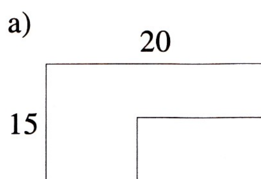
39. Apskaičiuokite kuo paprastesniu būdu ir raskite kiekvieno rezultato 40%; 150%:

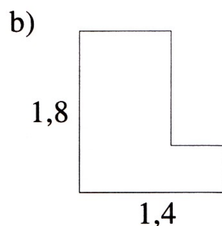
a) $606 + 1025 + 94$ b) $712 + 2019 + 88$
c) $5658 - 2999 + 1342$ d) $4536 - 3999 + 2464$
e) $5{,}4 \cdot 42 - 5{,}4 \cdot 32$ f) $1{,}7 \cdot 16 + 8{,}3 \cdot 16$

40. Parašykite visus skaičiaus 30 daliklius. Raskite jų sumą.

41. Kuri paros dalis praėjo ir kuri paros dalis dar liko, jei laikrodis rodo 8 val. vakaro?

42. Apskaičiuokite figūros perimetrą:

a) 

b) 

4 Teigiamųjų ir neigiamųjų skaičių atimtis

Atimtis yra veiksmas, atvirkštinis sudėčiai. Pavyzdžiui, norint iš 6 atimti 2, reikia rasti skaičių, prie kurio pridėję 2 gautume 6. Taigi $6 - 2 = 4$, nes $4 + 2 = 6$. Taip pat atimame skaičius, kurių bent vienas yra neigiamas.

Raskime skaičių 3 ir -5 skirtumą:

$$3 - (-5) = \square$$
$$\square + (-5) = 3$$
$$\square = 8$$

Taigi $3 - (-5) = 3 + 5 = 8$.

Raskime skaičių -3 ir 5 skirtumą:

$$-3 - 5 = \square$$
$$\square + 5 = -3$$
$$\square = -8$$

Taigi $-3 - 5 = -3 + (-5) = -8$.

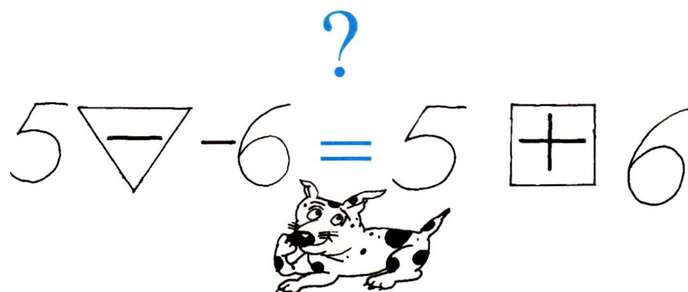
Raskime skaičių -3 ir -5 skirtumą:

$$-3 - (-5) = \square$$
$$\square + (-5) = (-3)$$
$$\square = 2$$

Taigi $-3 - (-5) = -3 + 5 = 2$.

Iš pavyzdžių matome, kad atimtį galima pakeisti sudėtimi.

Atimti skaičių – tai tas pat, kas pridėti jam priešingą skaičių, t.y.
$$a - b = a + (-b); \quad a - (-b) = a + b.$$



Pastebėsime, kad iš didesnio skaičiaus atėmus mažesnį, visada gausime teigiamą skaičių, o iš mažesnio didesnį – neigiamą. Atėmę vieną iš kito lygius skaičius, gausime 0.
Pavyzdžiui:

$$3 > 2 \quad \text{ir} \quad 3 - 2 = 1 > 0$$
$$-10 < -7 \quad \text{ir} \quad -10 - (-7) = -10 + 7 = -3 < 0$$
$$-5 = -5 \quad \text{ir} \quad -5 - (-5) = -5 + 5 = 0$$

Naudojantis šia atimties savybe, skaičius galima palyginti. Jeigu iš pirmojo skaičiaus atėmus antrąjį:

- skirtumas *teigiamas*, tai pirmasis skaičius *didesnis* už antrąjį;
- skirtumas *neigiamas*, tai pirmasis skaičius *mažesnis* už antrąjį;
- skirtumas *lygus* 0, tai skaičiai yra *lygūs*.

Pavyzdžiui, palyginkime trupmenas $\frac{5}{6}$ ir $\frac{6}{7}$.

Kadangi $\frac{5}{6} - \frac{6}{7} = \frac{35}{42} - \frac{36}{42} = -\frac{1}{42} < 0$, tai $\frac{5}{6} < \frac{6}{7}$.

Pratimai ir uždaviniai

43. Apskaičiuokite:

a) $2 - 8$ b) $2 - (-8)$ c) $0 - 8$
d) $0 - (-8)$ e) $-2 - (-3)$ f) $-8 - (-6)$

Atimčiai atvirkštiniu veiksmu patikrinkite, ar teisingai apskaičiavote.

44. Kiekvieną skaičių sumažinkite 10 vienetų: 12; 4; 0; -1; -3; -10.
Sudėtimi patikrinkite, ar teisingai apskaičiavote.

45. Apskaičiuokite reiškinio $x - y$ reikšmę, kai:

a) $x = 4,\ y = 9$ b) $x = -4,\ y = 9$
c) $x = 4,\ y = -9$ d) $x = -4,\ y = -9$

46. Apskaičiuokite:

a) $1 - (-2) + 3$ b) $0 - (-6) + 5$ c) $2 - (-3) - 1$
d) $0 - (-4) + (-5)$ e) $-4 + (-3) - 1$ f) $-8 - 11 - (-1)$

47. Palyginkite skaičius:

a) -199 ir -201 b) -304 ir -298 c) $\frac{3}{4}$ ir $\frac{4}{5}$
d) $\frac{5}{6}$ ir $\frac{4}{5}$ e) $-0,8$ ir $-\frac{5}{6}$ f) $-\frac{4}{5}$ ir $-0,75$

48. Raskite skaičių skirtumą:

a) $\frac{7}{12}$ ir $-\frac{2}{3}$ b) $-\frac{1}{7}$ ir $\frac{1}{2}$ c) $-4,2$ ir $-0,8$
d) $-3,04$ ir $0,2$ e) $\frac{1}{7}$ ir $0,5$ f) $0,75$ ir $\frac{5}{6}$

49. Iš mažiausio sveikojo vienaženklio skaičiaus atimkite didžiausią sveikąjį dviženklį skaičių.

50. Mažiausia temperatūra prie Žemės paviršiaus yra buvusi $-89,2\,^\circ$C. Ji $70,8\,^\circ$C didesnė už mažiausią temperatūrą Mėnulyje. Kokia mažiausia temperatūra Mėnulyje?

51. Parašykite nelygybių:

a) $x \geqslant -3$ visus sveikuosius neigiamuosius sprendinius;
b) $x < 3$ visus sveikuosius teigiamuosius sprendinius;
c) $x > -3$ visus sveikuosius neteigiamuosius sprendinius;
d) $x \leqslant 3$ visus sveikuosius neneigiamuosius sprendinius.

52. Suskaičiuokite:

a) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{6} \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12$; b) $\frac{29}{29} + \frac{31}{31} + \frac{37}{37}$.

53. Raskite skaičių, kurio:

a) 25% yra $\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 24$; b) 20% yra $\frac{19}{19} + \frac{17}{17} + \frac{13}{13} + \frac{11}{11}$.

54. Užpildykite lentelę.

Dešimtainė trupmena	Paprastoji trupmena	Procentai
	$\frac{3}{5}$	
1,1		
		12,5
	$\frac{1}{4}$	
0,9		
		125

55. Kokio skaičiaus:

a) 0,9 dalys yra 72; b) $\frac{1}{3}$ dalis yra $4\frac{1}{2}$?

56. Išnagrinėkite pavyzdžius ir paaiškinkite, kas juose atliekama:

a) $72\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = 72\,000\,\frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{72\,000}{3600}\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = 20\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$;

b) $15\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = (15 \cdot 3600)\,\frac{\text{m}}{\text{h}} = 54\,000\,\frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{54\,000}{1000}\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = 54\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

57. Koks skaičius turėtų būti parašytas debesėlio vietoje?

a) $30\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = \ldots\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$ b) $120\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = \ldots\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

c) $108\,\frac{\text{m}}{\text{min}} = \ldots\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$ d) $2{,}5\,\frac{\text{km}}{\text{min}} = \ldots\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

e) $1\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = \ldots\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$ f) $1\,\frac{\text{km}}{\text{min}} = \ldots\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

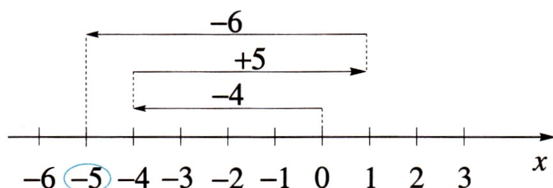
g) $20\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = \ldots\,\frac{\text{m}}{\text{min}}$ h) $200\,\frac{\text{m}}{\text{min}} = \ldots\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

5 Kelių skaičių sudėtis ir atimtis. Algebrinė suma

Reiškinį, kuriame yra tik sudėties ir atimties veiksmai, visada galima parašyti kaip sumą. Pavyzdžiui:

$$5 - 7 = 5 + (-7);$$
$$-4 + 5 - 6 = (-4) + 5 + (-6);$$
$$-4 + 3 - (-13) = (-4) + 3 + 13.$$

Tokie reiškiniai yra vadinami algebrinėmis sumomis.
Algebrinių sumų dėmenys gali būti tiek teigiami, tiek ir neigiami skaičiai.
Algebrinę sumą $-4 + 5 - 6$ pavaizduokime skaičių tiesėje:



Baikite pildyti lentelę.

a	b	c	$a+b$	$b+a$	$b+c$	$a+(b+c)$	$(a+b)+c$
1	−2	3	−1	−1	...	2	...
−1	2	−3	...	1	...	...	...
−1	−2	−3	−3	...	−5	...	−6

? Kurie iš užpildytų stulpelių sutampa?

Iš pavyzdžių matome, kad skaičių sudėčiai visada galioja perstatymo ir jungimo dėsniai, kad ir kokie būtų skaičiai a, b ir c – teigiami, ar neigiami, ar nulis:

$$a + b = b + a;$$
$$(a + b) + c = a + (b + c).$$

? Pasakykite žodžiu sudėties perstatymo ir jungimo dėsnius.

Algebrinės sumos dėmenis galima bet kaip keisti vietomis; suma nuo to nesikeičia.

Perstatymo ir jungimo dėsniai dažnai padeda supaprastinti skaičiavimus.

Pavyzdžiui:

1) $-4+5-6=5+(-4)+(-6)$ (perstatymo dėsnis)
$=5+((-4)+(-6))$ (jungimo dėsnis)
$=5+(-10)$
$=-5;$

2) $1+2+3+4+5+6+7+8+9=$
$=(1+9)+(2+8)+(3+7)+(4+6)+5=$
$=10+10+10+10+5=$
$=45;$

3) $2-(-4)-4=2\underbrace{+4-4}=2+0=2;$

4) $-4+(-6)+6=-4\underbrace{-6+6}=-4+0=-4;$

5) $-5-6-4-(-5)+10=-5-6-4+5+10=0-10+10=0.$

Pratimai ir uždaviniai

58. Apskaičiuokite patogesniu būdu: $1-2+3-4+5-6+7-8+9.$

59. Reiškinį parašykite algebrine suma be skliaustų:

a) $-5+(-2)$ b) $3+(-7)$ c) $-5+(-3)+(-4)$
d) $3+(-5)+(-1)$ e) $-1+(-2)+(-3)$ f) $3+(-4)+(-5)+6$

60. a) Sudėkite skaičių -4 ir -10 sumą ir 15;
b) Prie skaičiaus 1,5 pridėkite skaičių $-2{,}4$ ir 5,1 sumą;
c) Prie skaičių -5 ir 1,3 sumos pridėkite skaičių 4 ir $-1{,}7$ sumą.

61. Apskaičiuokite kuo paprastesniu būdu:

a) $-3+(-4)+5$ b) $1+(-3)+2$
c) $-2+6+(-3)+2$ d) $-1+(-4)+3+(-2)$

62. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

a) $20-(-30)+(-7)+5+(-3);$
b) $-48+52+(-36)-(-16)-108;$
c) $-1{,}2-(-2{,}02)-1{,}5;$
d) $\frac{1}{2}+\left(-\frac{5}{6}\right)+\left(-\frac{3}{4}\right).$

63. Duoti skaičiai: -5; 4; -3. Raskite:

a) skaičių, priešingą šių skaičių sumai;
b) skaičių, priešingų šiems skaičiams, sumą;
c) šių skaičių modulių sumą;
d) šių skaičių sumos modulį;
e) šių skaičių modulių sumai priešingą skaičių.

64. Apskaičiuokite reiškinio $a + b + c$ reikšmę, kai:

a) $a = -5$, $b = 1$, $c = -1$ b) $a = 30$, $b = -30$, $c = -10$
c) $a = 0{,}8$, $b = -2{,}3$, $c = 1{,}5$ d) $a = -5{,}02$, $b = 4{,}8$, $c = -0{,}4$
e) $a = -\frac{1}{2}$, $b = \frac{5}{6}$, $c = -\frac{1}{6}$ f) $a = 1\frac{2}{3}$, $b = -5\frac{3}{4}$, $c = 2\frac{1}{6}$

Pavyzdys: Kai $a = -18$, $b = -12$ ir $c = 18$, tai
$a + b + c = -18 + (-12) + 18 = -18 - 12 + 18 = -12$.

---

65. Perskaitykite nelygybes:

a) $x \geqslant -4$ b) $x > 4$ c) $x < 5$
d) $x \leqslant 5$ e) $-2 < x < 3$ f) $-2 \leqslant x \leqslant 3$

66. Parašykite penkis kuo mažesnius vienas po kito einančius sveikuosius skaičius, didesnius už skaičių $-3{,}7$.

67. Parašykite nelygybėmis, tarp kurių gretimų sveikųjų skaičių yra skaičius:

a) -19; b) $0{,}2$; c) $-3\frac{1}{6}$; d) -99.

68. Parašykite mažiausią sveikąjį:

a) dviženklį skaičių; b) keturženklį skaičių.

69. Raskite skaičių 12 ir 18 mažiausiąjį bendrąjį kartotinį ir didžiausiąjį bendrąjį daliklį.

70. Kiek skirtingų triženklių skaičių galima parašyti skaitmenimis 5, 7 ir 8, jei kartoti skaitmenų skaičiuje negalima?

71. Kurią dalį skaičių $\frac{1}{3}$ ir $0{,}25$ sumos sudaro šių skaičių skirtumas?

72. Padalykite ir raskite kiekvieno dalmens 20%; 75%:

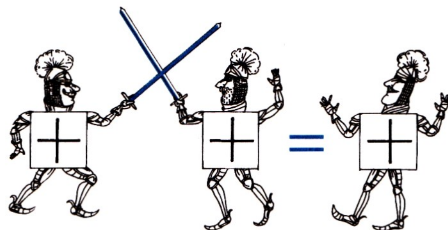
a) $9{,}036 : 0{,}45$ b) $0{,}4812 : 0{,}6$
c) $10{,}514 : 0{,}035$ d) $0{,}5632 : 0{,}08$

73. Tigras, liūtas ir leopardas yra kačių šeimos plėšrieji žinduoliai. Leopardo masė apie 75 kg, tigro – 280 kg, o liūto – 3,7 karto didesnė už leopardo masę. Apskaičiuokite šių trijų gyvūnų masės aritmetinį vidurkį. (Atsakymą suapvalinkite iki 1 kg.)

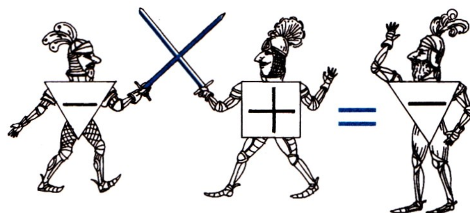
6 Teigiamųjų ir neigiamųjų skaičių daugyba ir dalyba. Atvirkštiniai skaičiai

Panagrinėkime dviejų skaičių sandaugas, keisdami jų ženklus:

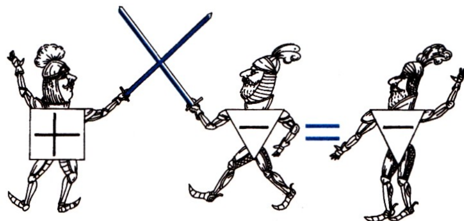
$3 \cdot 2 = 3 + 3 = \mathbf{6}$



$(-3) \cdot 2 = (-3) + (-3) = \mathbf{-6}$



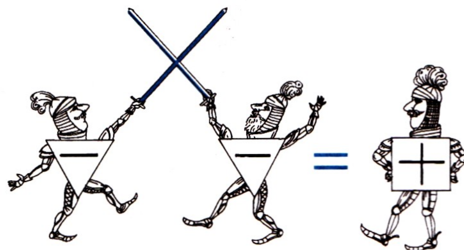
$3 \cdot (-2) = (-2) + (-2) + (-2) = \mathbf{-6}$



Pakeitus vieno iš dauginamųjų ženklą, sandaugos ženklas pasikeičia, o sandaugos modulis lieka tas pats.

Jeigu keičiame abiejų dauginamųjų ženklus, tai sandauga keičia ženklą du kartus, todėl rezultatas lieka tas pats.

$3 \cdot 2 = (-3) \cdot (-2) = \mathbf{6}$



Dviejų skaičių su skirtingais ženklais sandauga yra neigiamas skaičius, o su vienodais ženklais – teigiamas skaičius. Sandaugos modulis lygus dauginamųjų modulių sandaugai.

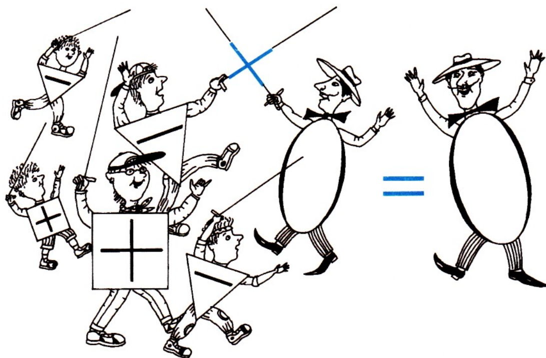
Pavyzdžiui: 1) $(-4) \cdot 2 = -(4 \cdot 2) = -8$; 2) $4 \cdot (-2) = -(4 \cdot 2) = -8$;
3) $4 \cdot 2 = 8$; 4) $(-4) \cdot (-2) = 4 \cdot 2 = 8$.

Jeigu bent vienas dauginamasis lygus nuliui, tai sandauga lygi nuliui.
Pavyzdžiui:

$(-6) \cdot 0 = 0$;

$0 \cdot (-5) = 0$;

$0 \cdot x = 0$.



Jeigu sandauga lygi nuliui, tai bent vienas dauginamasis lygus nuliui.
Pavyzdžiui, jei $10x = 0$, tai $x = 0$.

Dalyba yra atvirkštinis veiksmas daugybai. Pavyzdžiui, norint 6 padalyti iš 2, reikia rasti skaičių, kurį padauginę iš 2 gautume 6. Taigi $6 : 2 = 3$, nes $3 \cdot 2 = 6$. Taip pat ieškomas dalmuo skaičių, kurių bent vienas yra neigiamas.

Raskime dviejų skaičių dalmenis, keisdami dalinio ir daliklio ženklus:

$(-6) : 2 = -3$, nes $-3 \cdot 2 = -6$;
$6 : (-2) = -3$, nes $(-3) \cdot (-2) = 6$;
$(-6) : (-2) = 3$, nes $3 \cdot (-2) = -6$.

Dviejų skaičių su skirtingais ženklais dalmuo yra neigiamas skaičius, o su vienodais ženklais – teigiamas skaičius. Dalmens modulis lygus dalinio ir daliklio modulių dalmeniui.

Pavyzdžiui:

1) $(-8) : 4 = -(8 : 4) = -2$; $\frac{-8}{4} = -\frac{8^{2}}{4_{1}} = -\frac{2}{1} = -2$;

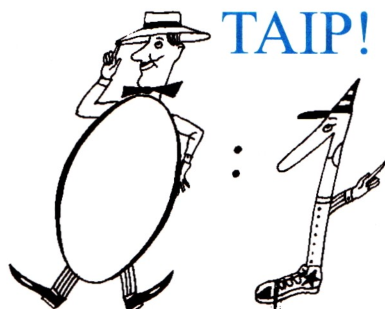
2) $8 : (-4) = -(8 : 4) = -2$; $\frac{8}{-4} = -\frac{8}{4} = -2$;

3) $(-8) : (-4) = +(8 : 4) = 2$; $\frac{-8}{-4} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} = 2$.

Dalyti iš 0 negalima

Bet nulį galima dalyti iš bet kurio nelygaus nuliui skaičiaus:
$0 : (-4) = 0$, nes $0 \cdot (-4) = 0$.





O kodėl negalima dalyti iš nulio?

Pasvarstykime, kam gi galėtų būti lygus skaičius 5 padalytas iš 0	$5 : 0 = ???$
Mums reikėtų rasti skaičių ???, kurį padauginę iš 0, gautume 5	$??? \cdot 0 = 5$
Žinome, kad bet kokį skaičių padauginę iš 0, gauname 0	$??? \cdot 0 = 0$
Gavome neteisingą lygybę	$0 = 5$

Tai reiškia, kad tokio skaičiaus nėra, t. y. dalyti iš 0 negalima.

Daugindami ar dalydami skaičius:
- *nustatome rezultato ženklą;*
- *randame rezultato modulį.*

Pavyzdžiui:

ženklas

$(-2) \cdot (-5) = \square\square = +10 = 10$

sandaugos modulis

+, nes dauginamieji vienodų ženklų

10, nes $|-2| \cdot |-5| = 2 \cdot 5 = 10$

ženklas

$12 : (-4) = \square\square = -3$

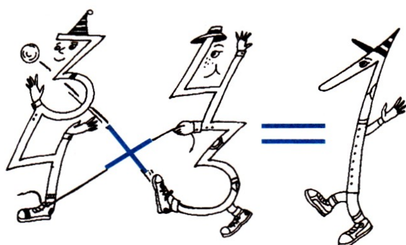
dalmens modulis

–, nes dalinys ir daliklis skirtingų ženklų

3, nes $|12| : |-4| = 3$

Du skaičiai, kurių sandauga lygi vienetui, vadinami atvirkštiniais skaičiais.

Pavyzdžiui, 5 ir $\frac{1}{5}$; $-\frac{2}{5}$ ir $-\frac{5}{2}$; -3 ir $-\frac{1}{3}$; -5 ir $-0{,}2$ yra vienas kitam atvirkštinių skaičių poros, nes jų sandauga lygi 1.



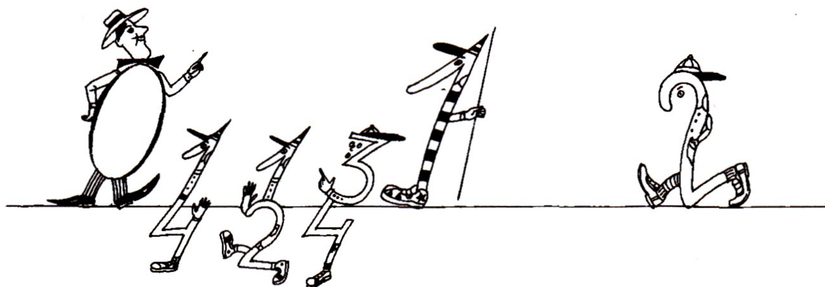
Skaičiui atvirkštinį randame dalydami 1 iš to skaičiaus. Raskime, pavyzdžiui, skaičiui $-\frac{1}{4}$ atvirkštinį skaičių:

$$1 : \left(-\frac{1}{4}\right) = -\left(1 : \frac{1}{4}\right) = -4.$$

Skaičiui $-\frac{1}{4}$ atvirkštinis skaičius yra -4.
Patikrinimas: $-\frac{1}{4} \cdot (-4) = 1$.

Ieškant atvirkštinio skaičiaus, galima duotąjį skaičių parašyti paprastąja trupmena ir ją „apversti“, t.y. skaitiklį ir vardiklį sukeisti vietomis.
Pavyzdžiui, raskime skaičių, atvirkštinį skaičiui 2:

- paverčiame 2 paprastąja trupmena: $2 = \frac{2}{1}$;
- trupmeną $\frac{2}{1}$ apverčiame, gauname $\frac{1}{2}$;
- patikriname: $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$.



? Tarp kokių dviejų sveikųjų skaičių yra visų skaičių, didesnių už 1, atvirkštiniai skaičiai?

Nulis neturi atvirkštinio skaičiaus, nes 0 ir bet kurio kito skaičiaus sandauga yra lygi 0 (o ne 1).

Pratimai ir uždaviniai

74. Dabar termometras rodo 0 °C. Pasakykite, kiek termometras:

a) rodė prieš 2 h, jeigu temperatūra kas valandą kilo 3 °C; krito 2 °C;

b) rodys po 2 h, jeigu temperatūra kas valandą krenta 4 °C; kyla 3 °C.

75. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje ($<$, $>$ ar $=$)?

a) $4 \cdot (-1) \blacksquare 0$ b) $(-4) \cdot (-1) \blacksquare 0$ c) $-4 : (-2) \blacksquare 0$
d) $-6 \cdot 0 \blacksquare 0$ e) $0 \blacksquare (-6) \cdot (-3)$ f) $0 \blacksquare -6 : 3$
g) $0 \blacksquare (-5) \cdot 3$ h) $0 \blacksquare 5 : (-3)$ i) $0 : (-2{,}5) \blacksquare 0$

76. Apskaičiuokite:

a) $-6 \cdot (-2)$ b) $2 \cdot (-4)$ c) $0 \cdot (-5)$ d) $-1 \cdot 8$
e) $-\frac{1}{4} \cdot 2$ f) $8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ g) $-\frac{1}{4} \cdot \left(-1\frac{3}{5}\right)$ h) $-15 \cdot 0{,}04$

77. Apskaičiuokite:

a) $\frac{-6}{2}$ b) $-3 : (-6)$ c) $0 : (-5)$ d) $\frac{-10}{-5}$
e) $-\frac{1}{4} : 2$ f) $8 : \left(-\frac{1}{2}\right)$ g) $-\frac{1}{4} : \left(-1\frac{3}{5}\right)$ h) $15 : (-0{,}04)$

Rezultatą patikrinkite daugyba.

78. Kiekvieną iš skaičių -8; -6; $-1{,}2$; 2; 5; $6\frac{1}{2}$; $-10\frac{1}{2}$ išreikškite dviejų dauginamųjų sandauga, kurių vienas lygus -2.

Pavyzdys: $-10\frac{1}{2} = -2 \cdot$ ☁
$-10\frac{1}{2} : (-2) = 10\frac{1}{2} : 2 = \frac{21}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$
$-10\frac{1}{2} = -2 \cdot 5\frac{1}{4}$

---

79. Kiekvieną iš skaičių 0; 1; 16; 49; 81 išreikškite dviejų lygių dauginamųjų sandauga. Keliais būdais tai galima padaryti kiekvienu atveju?

80. Raskite skaičių sumą, skirtumą, sandaugą ir dalmenį:

a) -12 ir 4; b) -8 ir -2; c) 6 ir $-1{,}5$.

81. Kiekvienam iš skaičių $2\frac{1}{4}$; -6; $-0{,}5$ ir $-2\frac{1}{5}$ parašykite:

a) atvirkštinį skaičių; b) priešingąjį skaičių.

82. Raskite x:

a) $-5x = 0$ b) $\frac{1}{2}x = 0$ c) $3(x-1) = 0$ d) $-2(x+2) = 0$

e) $2x = 1$ f) $-5x = 1$ g) $1\frac{1}{5}x = -1$ h) $-2(x+2) = -1$

Patikrinkite surastus sprendinius.

Pavyzdys: $(x+2) \cdot 4 = 0$.
Sprendimas. Kadangi dviejų dauginamųjų sandauga lygi nuliui, o antras dauginamasis 4, tai pirmas dauginamasis turi būti lygus 0, t.y.
$x + 2 = 0$, $x = -2$.
Patikrinimas. Kai $x = -2$, tai $(x+2) \cdot 4 = (-2+2) \cdot 4 = 0 \cdot 4 = 0$.
Atsakymas. $x = -2$.

---

83. Užpildykite lentelę:

a	$-1\frac{1}{5}$	-3	$-\frac{3}{4}$	0	$1{,}5$	$2\frac{1}{4}$	10
$-\frac{2}{3}a$							
$\frac{4}{5} : a$							

84. Kurie iš skaičių 7514; 12570; 256068; 2055 dalijasi iš 2; 3; 4; 5; 6; 9; 10?

85. Kuris teiginys teisingas?

a) Trupmenos $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{12}$ parašytos *mažėjimo* tvarka.

b) Trupmenos $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{12}$ parašytos *mažėjimo* tvarka.

c) Trupmenos $\frac{7}{12}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$ parašytos *didėjimo* tvarka.

d) Trupmenos $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{12}$ parašytos *didėjimo* tvarka.

86. Iš pasėtų 24 aguročių sėklų sudygo 21. Kuri sėklų dalis sudygo?

87. Klasėje 24 mokiniai. Iš jų $\frac{3}{4}$ mokosi anglų kalbos, o $\frac{3}{8}$ – vokiečių kalbos. Kiek mokinių mokosi abiejų šių kalbų, jei kiekvienas mokinys mokosi bent vienos iš tų kalbų?

88. Kiek laiko trunka kelionė Nemunu iš Raudonės į Vytėnus ir atgal motorine valtimi, kurios savasis greitis 15 km/h, jeigu Nemuno tėkmės greitis šiame ruože 3 km/h? Atstumas tarp Raudonės ir Vytėnų yra apytiksliai 9 km.

7 Kelių skaičių daugyba. Kėlimas laipsniu

Baikite pildyti lentelę.

a	b	c	ab	ba	bc	ac	$(ab)c$	$a(bc)$	$a(b+c)$	$ab+ac$
1	−2	3	−2	...	−6	...	−6	...	...	1
−1	2	−3	...	−2	...	3	...	...	1	...
−1	−2	−3	2	...	6	...	...	−6	...	5

? Kurie lentelės stulpeliai sutampa?

Iš pavyzdžių matome, kad skaičių daugybai galioja perstatymo, jungimo ir skirstymo dėsniai, kai kiekvienas iš skaičių a, b, c gali būti tiek teigiamas, tiek neigiamas:

$$ab = ba;$$
$$(ab)c = a(bc);$$
$$a(b+c) = ab + ac.$$

? Pasakykite žodžiu daugybos perstatymo, jungimo ir skirstymo dėsnius.

Dauginamuosius galima bet kaip keisti vietomis – sandauga nuo to nesikeičia. Perstatymo ir jungimo dėsniai padeda paprasčiau apskaičiuoti kelių skaičių sandaugą.

Apskaičiuokime, pavyzdžiui, sandaugą $-2 \cdot 7 \cdot (-5)$ keliais būdais:

a) $(-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-14) \cdot (-5) = 14 \cdot 5 = 70;$

b) $(-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot (-35) = 2 \cdot 35 = 70;$

c) $(-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot (-5) \cdot 7 = 10 \cdot 7 = 70;$

d) $(-2) \cdot 7 \cdot (-5) = (-2) \cdot 7 \cdot (-5) = 7 \cdot (-2) \cdot (-5) = 7 \cdot 10 = 70.$

Kelių nelygių nuliui skaičių sandaugos ženklas priklauso tik nuo neigiamų dauginamųjų skaičiaus. Jis yra:

„−“, jeigu sandaugoje yra nelyginis skaičius neigiamų dauginamųjų;
„+“, jeigu sandaugoje nėra neigiamų dauginamųjų arba jų yra lyginis skaičius.

Sandaugos modulis lygus modulių sandaugai.

Pavyzdžiui: 1) $2 \cdot (-7) \cdot 5 = -70$; 2) $-2 \cdot 4 \cdot (-5) \cdot (-25) = -1000$;
3) $2 \cdot 7 \cdot 5 = 70$; 4) $-2 \cdot (-4) \cdot (-5) \cdot (-25) = 1000$.

Sandauga lygi nuliui, kai bent vienas dauginamasis lygus nuliui.

Pavyzdžiui:

1) $\frac{2}{3} \cdot (-4) \cdot 0 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = 0$; 2) $\frac{2}{3} \cdot 0 \cdot \frac{1}{4} = 0$; 3) $\frac{2}{3} \cdot (-4) \cdot \frac{3}{2} \cdot x \cdot 0 = 0$.

Kai skaičių iš savęs dauginame keletą kartų, tai tokią daugybą galima trumpiau užrašyti laipsniu:

$$(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = 4;$$
$$(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -(2 \cdot 2 \cdot 2) = -8;$$
$$\left(-\frac{1}{4}\right)^2 = \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{16};$$
$$\left(-\frac{1}{4}\right)^3 = \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = -\left(\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}\right) = -\frac{1}{64}.$$

Atkreipkite dėmesį, kad:

$$-2^2 = -(2 \cdot 2) = -4;$$
$$-2^3 = -(2 \cdot 2 \cdot 2) = -8;$$
$$-(-2)^3 = -\big((-2) \cdot (-2) \cdot (-2)\big) = -(-8) = 8.$$

Daugybos skirstymo dėsnis dažnai padeda supaprastinti skaičiavimus su teigiamaisiais ir neigiamaisiais skaičiais.

Pavyzdžiui:
1) $2 \cdot (-3) + 2 \cdot (-7) = 2 \cdot (-3 - 7) = 2 \cdot (-10) = -20$;
2) $-2 \cdot (-3) + (-2) \cdot (-7) = -2 \cdot (-3 - 7) = -2 \cdot (-10) = 20$;
3) $-2 \cdot 3 - 2 \cdot (-7) = -2 \cdot (3 - 7) = -2 \cdot (-4) = 8$;
4) $3 \cdot (-13) + 3 \cdot 3 = 3 \cdot (-13 + 3) = 3 \cdot (-10) = -30$.

Pratimai ir uždaviniai

89. Pasakykite sandaugos ženklą:

a) $-2 \cdot (-1) \cdot 3$ b) $2 \cdot (-1) \cdot 3$ c) $-2 \cdot (-1) \cdot (-3)$
d) $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (-2)$ e) $-\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (-2)$ f) $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2$
g) $0{,}2 \cdot (-7) \cdot (-5)$ h) $-0{,}2 \cdot (-7) \cdot 5$ i) $-0{,}2 \cdot (-7) \cdot (-5)$
j) $-4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot (-1)$ k) $-4 \cdot (-3) \cdot 2 \cdot (-1)$ l) $\pi \cdot (-3) \cdot 2 \cdot (-1)$

90. Sudauginkite:

a) $-2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot (-1{,}5) \cdot 5 \cdot (-0{,}6)$ b) $2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot (-1{,}5) \cdot (-5) \cdot 0{,}6$
c) $-2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 5 \cdot 0{,}6$ d) $-2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 1{,}5 \cdot 5 \cdot (-0{,}6)$
e) $-2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot (-1{,}5) \cdot (-5) \cdot (-0{,}6)$ f) $-2 \cdot 3 \cdot (-5) \cdot 0 \cdot (-153)$

Raskite sandaugos modulį.

91. Apskaičiuokite sandaugą jums patogesniu būdu:

a) $-2 \cdot (-16) \cdot 5$ b) $-25 \cdot (-7) \cdot (-2)$
c) $-1{,}5 \cdot 7 \cdot 2$ d) $-4 \cdot (-2) \cdot (-25) \cdot (-5)$

92. Apskaičiuokite:

a) $-\frac{2}{5} \cdot 8 \cdot \left(-2\frac{1}{2}\right)$ b) $-\frac{5}{6} \cdot 7 \cdot \frac{3}{10}$ c) $\frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot (-28)$
d) $-\frac{3}{10} \cdot \left(-\frac{5}{9}\right) \cdot \left(-2\frac{2}{5}\right)$ e) $-1\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} \cdot \left(-\frac{4}{7}\right)$ f) $-1\frac{1}{4} \cdot \left(-3\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)$
g) $(-3)^2$ h) $(-1) \cdot (-3)^2$ i) $-(-3)^2$
j) -3^2 k) $(-3)^3$ l) -3^3
m) $(-3)^3 \cdot (-2)$ n) $(-1)^2 \cdot (-2)^3$ o) $-1^2 \cdot (-2^3)$

93. Iškėlę bendrą dauginamąjį prieš skliaustus, apskaičiuokite:

a) $-2 \cdot 18 + 12 \cdot (-2)$ b) $1{,}3 \cdot (-3) - 0{,}3 \cdot (-3)$
c) $-27 \cdot 4 - 23 \cdot 4$ d) $-3{,}5 \cdot (-5) + 0{,}5 \cdot (-5)$
e) $6 \cdot 9 - 8 \cdot 9$ f) $4 \cdot 12 - 14 \cdot 12$
g) $-5 \cdot 8 + 19 \cdot 8 - 4 \cdot 8$ h) $6 \cdot (-7) - 30 \cdot (-7) - 7 \cdot 4$

94. Apskaičiuokite:

a) $8 \cdot (-102 + 2) \cdot (-2)$ b) $-24 \cdot (-989 - 11) \cdot (-1)$
c) $(-104 + 4) \cdot (-6) \cdot (-3)$ d) $(1001 - 1) \cdot (3 - 3) \cdot (-2)$

95. Užbaikite lygybes:

a) jei $x = -2$, $y = 4$, tai $-x - xy = \ldots$;
b) jei $a = -1$, $b = -2$, tai $-a + ba = \ldots$;
c) jei $a = -2$, $b = -3$, tai $-a - ab = \ldots$.

Pavyzdys: Jeigu $m = -4$, $n = -3$, tai
$-mn - n + m = -(-4) \cdot (-3) - (-3) + (-4) = -12 + 3 - 4 = -13$.

---

96. Atlikite veiksmus:

a) $-2 \cdot (-3 + 2)$ b) $(-4 - 1) : (-1)$ c) $(-4 - 1)^2$
d) $(-1 - 1)^3$ e) $-2 \cdot (-3) + 2$ f) $-3 - 2 : (-1)$

97. Su kuriomis x reikšmėmis teisinga nelygybė:

a) $2x > 0$ b) $2x < 0$ c) $2x \geqslant 0$ d) $2x \leqslant 0$
e) $-2x < 0$ f) $-2x \leqslant 0$ g) $-2x > 0$ h) $-2x \geqslant 0$?

Kiekvieną atsakymą pavaizduokite skaičių tiesėje.

98. Su kuriomis a ir b reikšmėmis:

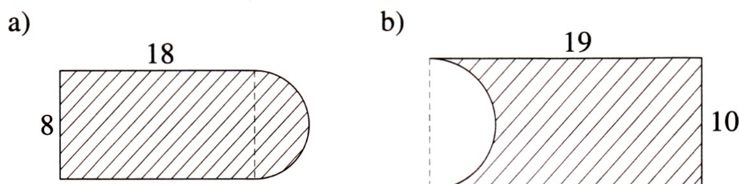
a) $ab > 0$; b) $ab < 0$; c) $ab = 0$?

99. Tarp kurių gretimų natūraliųjų skaičių yra trupmena:

a) 3,2; b) $10\frac{1}{1000}$; c) $1\frac{4}{5}$; d) 1001,05?
Atsakymą parašykite dviguba nelygybe.

100. Kurią $1\frac{1}{3}$ valandos dalį sudaro a) 3 minutės? b) $\frac{1}{3}$ minutės?

101. Pagal brėžinio duomenis apskaičiuokite figūros plotą ir perimetrą.



102. Dviejose lentynose yra po 60 knygų. Iš pirmos lentynos į antrą perdėtos 6 knygos.

a) Kiek knygų dabar yra kiekvienoje lentynoje?
b) Keliomis knygomis dabar pirmoje lentynoje yra mažiau negu antroje?

8 Skaitinis reiškinys ir jo reikšmė

Reiškiniai, sudaryti iš skaičių, veiksmų ženklų ir skliaustų, vadinami *skaitiniais reiškiniais*. Pavyzdžiui, $2^2+(-1)-(3\cdot 5-4)$ yra skaitinis reiškinys. Jį sudaro skaičiai 2; -1; 3; 5; 4 ir sudėties, atimties, daugybos bei kėlimo kvadratu veiksmai.

Jei skaitiniame reiškinyje nėra veiksmų skliaustuose, tai iš pradžių atliekame kėlimo laipsniu, po to – daugybos ir dalybos, ir paskiausiai – sudėties ir atimties veiksmus.

Jei skaitiniame reiškinyje yra apskliaustų veiksmų, tai pirmiausia minėta tvarka atliekame veiksmus skliaustuose.

Atlikę reiškinyje visus veiksmus, gausime skaičių – *reiškinio reikšmę*.

Pavyzdžiui:

$$(-2-1):3-4=-3:3-4=-1-4=-5;$$
$$-2\cdot(-1+3-4)=-2\cdot(-2)=4;$$
$$(-2-1)\cdot(3-4)=-3\cdot(-1)=3;$$
$$(-2-1+3):(-4)=0:(-4)=0.$$

? Kam lygi reiškinio $-2^2+(-1)-(3\cdot 5-4)$ reikšmė?

Panagrinėkime keletą trupmeninių reiškinių:

$$\frac{3{,}2}{4{,}8},\quad \frac{1\frac{2}{3}}{3\frac{1}{2}},\quad \frac{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}},\quad \frac{-2{,}5\cdot 4}{5\cdot 7{,}2}.$$

Apskaičiuoti jų reikšmes padeda pagrindinė trupmenos savybė.

? Pasakykite pagrindinę trupmenos savybę ir paaiškinkite, kaip apskaičiuotos trupmeninių reiškinių reikšmės:

1) $\frac{3{,}2}{4{,}8}=\frac{3{,}2\cdot 10}{4{,}8\cdot 10}=\frac{32:16}{48:16}=\frac{2}{3};$ 2) $\frac{1\frac{2}{3}}{3\frac{1}{2}}=\frac{1\frac{2}{3}\cdot 6}{3\frac{1}{2}\cdot 6}=\frac{10}{21};$

3) $\frac{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}=\frac{(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})\cdot 6}{(\frac{1}{2}+\frac{1}{3})\cdot 6}=\frac{3-2}{3+2}=\frac{1}{5};$ 4) $\frac{-2{,}5\cdot 4}{5\cdot 7{,}2}=\frac{-10}{36}=-\frac{5}{18}.$

Tekstinius uždavinius dažnai patogu spręsti sudarant reiškinius.

1 UŽDAVINYS. Dvi dienas vidutinė oro temperatūra buvo $-3\,^\circ$C, o kitas tris $-4\,^\circ$C. Kokia buvo vidutinė penkių dienų oro temperatūra?

Sprendimas.

Penkių dienų oro temperatūros vidurkis buvo:

$$\big((-3)\cdot 2+(-4)\cdot 3\big):5=(-6-12):5=-18:5=-3{,}6\ (^\circ\mathrm{C}).$$

Atsakymas. Vidutinė penkių dienų oro temperatūra buvo $-3{,}6\,^\circ$C.

? Paaiškinkite, kaip buvo sudarytas reiškinys.

2 UŽDAVINYS. Aušra ir Rasa išėjo iš namų viena prieš kitą tuo pačiu metu ir susitiko po 0,05 valandos. Aušros greitis buvo 80 m/min, o Rasos – $\frac{7}{8}$ Aušros greičio. Koks atstumas tarp mergaičių namų?

Sprendimas.

1) Valandas paverčiame minutėmis: $0{,}05\ \mathrm{h}=0{,}05\cdot 60\ \mathrm{min}=3\ \mathrm{min}.$

2) Atstumas tarp mergaičių namų yra:

$$\left(80+\frac{7}{8}\cdot 80\right)\cdot 3=(80+70)\cdot 3=150\cdot 3=450\ (\mathrm{m}).$$

Atsakymas. Atstumas tarp mergaičių namų yra 450 m.

? Kodėl valandas vertėme minutėmis? Kaip sudarėme reiškinį?

Pratimai ir uždaviniai

103. Apskaičiuokite:

a) $-2-3+4$,
$-2\cdot(-3+4)$,
$(-2-3)\cdot 4^2$,
$-2:(-3+4)$,
$-2\cdot(-3)+4$;

b) $-6+2-4$,
$-6:2-4$,
$(-6+2):(-4)^2$,
$-6\cdot(2-4)$,
$-(6+2)\cdot(-4)$;

c) $5-1-2$,
$5\cdot(-1-2)$,
$(5-1):(-2)$,
$5\cdot(-1)-2$,
$(5-1)-2$;

d) $-8-2-5$,
$(-8-2)\cdot(-5)$,
$-8\cdot(-2-5)$,
$-8:(-2)-5^2$,
$(-8-2):(-5)^2$;

e) $-2-1+3-4$,
$-2\cdot(-1+3)-4$,
$(-2-1)\cdot(3-4)$,
$-2:(-1+3-4)$,
$(-2-1+3):(-4)$;

f) $2-3-4+1$,
$(2-3)\cdot(-4)+1$,
$(2-3)\cdot(-4+1)$,
$(2-3-4):1$,
$2-3\cdot(-4+1)$;

g) $-8+6-4+2$, h) $-1-2-3-4$, i) $5-3\cdot 0$,
$(-8+6)\cdot(-4)+2$, $(-1-2):(-3)-4$, $5\cdot(-3)^2-0$,
$-8\cdot(6-4)+2$, $-(1-2)\cdot(-3)-4$, $-5-3:0$,
$-8:(6-4+2)$, $-(1-2)\cdot(-3-4)$, $0:(-5-3)$,
$(-8+6-4)\cdot 2$; $-(1-2-3):(-4)$; $(-3)^3-5^3-0^3$.

104. Raskite reiškinio reikšmę:

a) $\left(-\frac{11}{12}+\frac{2}{3}\right):\frac{2}{5}$ b) $\left(-\frac{8}{9}+\frac{7}{12}\right)\cdot\frac{9}{22}$

c) $\left(-5\frac{1}{3}+3\frac{4}{5}\right):(-2{,}8)+0{,}8$ d) $\left(-7\frac{1}{4}+5\frac{2}{3}\right)\cdot(-3{,}6)+5{,}6$

e) $-1{,}7-21{,}06:(-5{,}2)-8\cdot 1{,}3$ f) $-3{,}2-27{,}09:(-4{,}5)-7\cdot 1{,}8$

g) $\left(-4{,}3-\left(-5\frac{4}{15}\right)\right)\cdot\left(-2\frac{2}{29}\right)$ h) $\left(-7\frac{3}{16}-\left(-6\frac{5}{12}\right)\right)\cdot(-4{,}8)$

105. Užbaikite lygybes:

a) jei $x=-1$, $y=-3$, tai $-x+xy=\ldots$;
b) jei $x=-1$, $y=-2$, $z=-3$, tai $xyz+xy=\ldots$;
c) jei $x=-1$, $y=1$, $z=2$, tai $yz-xz=\ldots$;
d) jei $x=-1$, $y=-2$, tai $y-x+xy=\ldots$.

106. Atlikite veiksmus:

a) $3\frac{6}{7}\cdot 2\frac{1}{3}:4\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$ b) $2\frac{1}{2}\cdot 3\frac{2}{3}:1\frac{5}{6}\cdot\frac{1}{3}$

c) $3\frac{1}{2}\cdot 6\frac{1}{3}:2\frac{1}{3}\cdot 1\frac{1}{3}$ d) $3\frac{1}{3}\cdot 2\frac{1}{2}:\frac{2}{3}:2\frac{5}{6}$

107. Apskaičiuokite:

a) $\frac{0{,}6}{4{,}2}$; $\frac{3{,}5}{9{,}5}$; $\frac{-1{,}2}{8{,}6}$; $\frac{0{,}8}{-5{,}6}$; $\frac{0{,}03}{1{,}2}$; $\frac{-0{,}04}{-3{,}6}$; $\frac{0{,}003}{0{,}5}$; $\frac{0{,}001}{0{,}2}$;

b) $\frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{3}}$; $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{4}}$; $\frac{\frac{1}{4}}{-\frac{1}{2}}$; $\frac{-\frac{1}{8}}{\frac{1}{12}}$; $\frac{1\frac{4}{5}}{2\frac{3}{10}}$; $\frac{-1\frac{3}{5}}{-5\frac{1}{2}}$; $\frac{0{,}2}{\frac{1}{4}}$;

c) $\frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}$; $\frac{\frac{1}{4}-\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}}$; $\frac{\frac{1}{6}-\frac{1}{2}}{\frac{1}{6}+\frac{1}{2}}$; $\frac{1-\frac{1}{4}}{1-\frac{1}{2}}$; $\frac{\frac{1}{3}-\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}}$; $\frac{\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}-\frac{1}{2}}$.

108. Išspręskite lygtis:

a) $0{,}4x=-3{,}2$ b) $-\frac{1}{3}x=-\frac{4}{9}$

c) $-1\frac{1}{3}x=1\frac{1}{2}$ d) $-0{,}05x=1{,}2$

109. Keturių dienų oro temperatūra buvo: $-4{,}8\,°C$; $2\,°C$; $-1{,}2\,°C$ ir $-6\,°C$. Koks tų keturių dienų oro temperatūros vidurkis?

110. a) Keliais vienetais skaičius -24 mažesnis už skaičių -6?
b) Keliais vienetais skaičius -8 didesnis už skaičių -25?

111. Apskaičiuokite skaičių -12 ir -8:

a) skirtumo ir sumos sandaugą
b) skirtumo ir sumos dalmenį
c) sandaugos ir dalmens sumą
d) dalmens ir sandaugos skirtumą

112. Išmatavę keletą kartų dėžės aukštį, mokiniai gavo tokius rezultatus: 0,97 m; 1,03 m; 0,95 m; 0,99 m; 0,94 m; 1,04 m; 1,05 m.

a) Suapvalinkite matavimų rezultatus iki dešimtųjų;
b) Tarp kurių skaičių (metrais) yra dėžės aukščio H reikšmė, jeigu žinoma, kad suapvalinta iki dešimtųjų jo reikšmė yra 1,0 m? Atsakymą parašykite dviguba nelygybe ir pavaizduokite skaičių tiesėje.

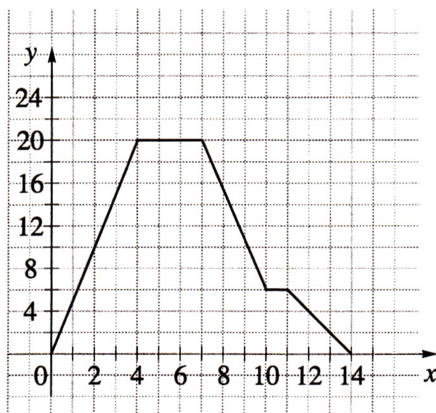
113. Stačiakampio, kurio kraštinės lygios 30 m ir 50 m, plotas yra mažesnis už kvadrato, turinčio tą patį perimetrą, plotą ... m^2.

114. Paltas kainavo 420 Lt. Jį nupigino 5%. Keliais litais atpigo paltas?

115. Dvi draugės Viktutė ir Nijolytė, gyvenančios toje pačioje gatvėje, susitarė susitikti. Viktutė ėjo 80 m/min, o Nijolytė – 70 m/min greičiu. Vienu metu išėjusios iš namų viena priešais kitą mergaitės iki susitikimo ėjo 6 minutes.

a) Kokį atstumą iki susitikimo nuėjo Viktutė? kokį Nijolytė?
b) Koks nuotolis tarp mergaičių namų?

116. Koordinačių plokštumoje pavaizduotas turisto kelionės grafikas. Ašyje x atidėtas laikas, išreikštas valandomis, o ašyje y – turisto nuo namų nueitas atstumas, išreikštas kilometrais.



a) Kiek kilometrų nukeliavo turistas?
b) Kiek laiko turistas poilsiavo?
c) Kiek nutolęs nuo namų turistas buvo po 4 val. žygio?
d) Kiek kartų ir kada turistas buvo nutolęs nuo namų 10 km?

Pasitikrinkite

1. Skaičiams -6; $\frac{1}{6}$; $-2{,}5$; $\frac{2}{5}$; $3\frac{1}{3}$; $-0{,}3$ parašykite priešingus ir pažymėkite juos skaičių tiesėje.

2. Kiekvienam iš skaičių 3; -4; $0{,}2$; $\frac{2}{3}$ parašykite:

a) priešingąjį skaičių; b) atvirkštinį skaičių.

3. Paaiškinkite, kodėl teisingos lygybės:

a) $|x| = -x$, kai $x < 0$; b) $|x| = x$, kai $x \geqslant 0$.

4. Parašykite visus sveikuosius skaičius, tenkinančius nelygybę:

a) $-2 < x \leqslant 4$; b) $-3 \leqslant x < 1$; c) $|x| < 3$; d) $|x| \leqslant 3$.

5. Skaičius $-\frac{3}{7}$; $-\frac{5}{14}$; $-0{,}4$ parašykite:

a) mažėjimo tvarka; b) didėjimo tvarka.

6. Raskite taškus, skaičių tiesėje nutolusius:

a) nuo 0 per 4 vienetus;
b) nuo 5 per 5 vienetus.

7. Kokį sveikąjį skaičių reikia atimti iš -2, kad gautume skaičių:

a) lygų -5;
b) mažesnį už -5;
c) didesnį už 3?

8. Reiškinį parašykite algebrine suma be skliaustų ir apskaičiuokite:

a) $-7 + (-3) - (-4) + (+5)$
b) $-7 - (-3) - (-4) - (+5)$
c) $-1 + (-2) - 3 + (-4) - (-5)$
d) $-1 - (-2) + (-3) - (-4) + (-5)$

9. Apskaičiuokite:

a) $-2{,}7 + 1{,}2$
b) $-3\frac{1}{4} - (-2)$
c) $6\frac{2}{3} - 10\frac{5}{9}$
d) $-5{,}27 - 4{,}3$
e) $-5{,}4 - (-3{,}1) + 4{,}2$
f) $-0{,}5 \cdot (-0{,}18)$
g) $-4\frac{1}{6} \cdot 0{,}2$
h) $-4\frac{3}{8} : \left(-2\frac{13}{16}\right)$
i) $\frac{-0{,}3}{0{,}75}$
j) -4^2
k) $(-4)^2$
l) $100^2 \cdot 0$

10. Kuris užrašas teisingas:

a) $2^3 > -2^3$; b) $(-3)^3 \geqslant 3^2$; c) $-4^2 = 4^2$; d) $(-5)^2 = -5^2$?

11. Koks skaičius turėtų būti parašytas debesėlio vietoje?

a) $10 + ☁ = 7$ b) $-10 + ☁ = 7$ c) $10 - ☁ = -7$

d) $-10 - ☁ = 7$ e) $-10 - ☁ = -7$ f) $-10 + ☁ = -7$

12. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje?

a) $12 \blacksquare 3 = 4$ b) $-5 \blacksquare \frac{1}{5} = -1$ c) $-2 \blacksquare 0 = 0$

d) $-4 \blacksquare (-4) = 0$ e) $13 \blacksquare (-20) = -7$ f) $-5 \blacksquare (-1) = 5$

13. Raskite x:

a) $4x = -0{,}9$ b) $-6x = 3\frac{1}{4}$ c) $|x| = 2$

d) $|x+4| = 3$ e) $-3{,}2 + x = -5$ f) $x - 5\frac{3}{4} = -7\frac{5}{6}$

14. Pavyzdžiais paaiškinkite:

a) sudėties ir daugybos perstatymo dėsnį;
b) sudėties ir daugybos jungimo dėsnį;
c) daugybos skirstymo dėsnį.

15. Skaičių tiesėje pažymėkite jos dalį, atitinkančią nelygybės sprendinius:

a) $x \leqslant 3$ b) $x < 3$ c) $x > -3$ d) $x \geqslant -3$

e) $-5 < x < 0$ f) $0 \leqslant x < 4$ g) $-2 < x \leqslant 2$ h) $-1 \leqslant x \leqslant 5$

16. Atlikite veiksmus:

a) $-3 - 2 - 1 + 4$ b) $(-3-2) : (-1) + 4$

c) $(-3) \cdot (-2 - 1 + 4)$ d) $(-3 - 2 - 1) : 4$

e) $(-3-2) \cdot (-1+4)$ f) $-6 - 5{,}1 : (-2{,}5) - 4 \cdot \frac{1}{3}$

g) $-\frac{3}{4} \cdot 1\frac{5}{6} + \frac{2}{3} : \left(-\frac{5}{6}\right) + 4\frac{1}{2}$ h) $-1{,}8 : \frac{1}{4} - \frac{2}{3} \cdot (-2{,}4)$

i) $\dfrac{10\frac{2}{5} : \frac{13}{18}}{0{,}3 - 0{,}3 \cdot 1{,}6}$ j) $\left(3\frac{2}{3} - 1\frac{2}{7} \cdot 5\frac{4}{9}\right) : (-2{,}5)$

17. Raskite trupmeninio reiškinio reikšmę:

a) $\dfrac{0{,}6}{0{,}018}$ b) $\dfrac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{4}}$ c) $\dfrac{1\frac{1}{4}}{2\frac{1}{8}}$

d) $\dfrac{\frac{1}{6} - \frac{1}{5}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{5}}$ e) $\dfrac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}}{\frac{1}{3} - \frac{1}{2}}$ f) $\dfrac{\frac{2}{3} - \frac{3}{4}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}}$

18. Apskaičiuokite patogesniu būdu:

a) $-1{,}6 \cdot 2{,}4 + 7{,}6 \cdot (-1{,}6)$ b) $-14{,}6 \cdot 3{,}6 + 4{,}6 \cdot 3{,}6$

c) $-2 \cdot 6 \cdot (-5) \cdot \left(-\frac{1}{6}\right)$ d) $-18\frac{1}{2} - (-5 - 18{,}5) + (7{,}5 - 5)$

e) $-25 \cdot (-0{,}56) \cdot (-4)$ f) $-7 - \left(7 - 11\frac{1}{4}\right) + (3 - 11{,}25)$

19. Užpildykite lentelę.

Paprastoji trupmena	Dešimtainė trupmena	Procentai
$\frac{3}{8}$		
	2,5	
		32
$1\frac{2}{5}$		
	0,04	
		430

20. Koks skaičius turėtų būti parašytas debesėlio vietoje?

a) 25% paros yra ☁ valandos;

b) 20% kilometro yra ☁ metrų;

c) 15% hektaro yra ☁ arų;

d) 150% atlyginimo, kuris lygus 500 Lt, yra ☁ Lt;

e) 200% užduoties, kurią sudaro 15 detalių, yra ☁ detalių;

f) 4% valandos yra ☁ min.

21. Vieną mėnesį ūkininkas turėjo 800 Lt išlaidų. Kitą mėnesį jo išlaidos buvo 125 litais didesnės. Trečią mėnesį ūkininkas gavo 2000 Lt pajamų. Koks ūkininko pajamų ir išlaidų balansas per tris mėnesius?

22. Skautai upe plaustu nuplaukė 75 km per 25 h. Atgal jie grįžo motorine valtimi, kurios savasis greitis 28 km/h. Kiek laiko skautai plaukė atgal?

23. Iš dviejų vietovių, tarp kurių yra 280 km, tuo pačiu metu vienas priešais kitą išvažiavo lengvasis automobilis ir sunkvežimis. Lengvojo automobilio greitis 80 km/h, o sunkvežimio greitis sudaro $\frac{3}{4}$ lengvojo automobilio greičio. Po kelių valandų automobiliai susitiko?

24. Iš dviejų vietovių, tarp kurių yra 210 km, tuo pačiu metu vienas prieš ais kitą išvažiavo du automobiliai ir susitiko po 1,5 h. Koks antrojo automobilio greitis, jeigu pirmojo greitis 60 km/h?

25. Iš vietovės 60 km/h greičiu išvažiavo automobilis, o po 10 minučių paskui jį – kitas automobilis, kurio greitis 20 km/h didesnis. Per kiek laiko antrasis automobilis pavys pirmąjį?

26. (*Senovinis uždavinys.*) Asilė ir mulas ėjo greta, apkrauti vienodo svorio maišais. Asilė skundėsi naštos sunkumu. „Ko tu skundiesi", sako mulas, „jeigu tu man duotum vieną savo maišą, mano našta būtų du kartus sunkesnė už tavo, o jeigu aš tau duočiau vieną maišą, mūsų kroviniai būtų vienodi".
Kiek maišų nešė kiekvienas?

2 ALGEBRINIAI REIŠKINIAI. LYGTYS



1 Raidinis reiškinys

Ūkininkas veisia sodą. Pavasarį jis pasodino 5 vyšnaites ir 4 slyvaites. Rudenį ūkininkas dar ruošiasi pasodinti obelaičių ir kriaušaičių. Kiek vaismedžių jis tada turėtų sode?



Mes nežinome, kiek obelaičių ir kiek kriaušaičių nori pasodinti ūkininkas. Nežinomi dydžiai paprastai žymimi raidėmis.
Tam dažniausiai vartojamos mažosios lotynų abėcėlės raidės a, b, c, x, y, z ir kt.
Jei tarsime, kad ūkininkas rudenį pasodins a obelaičių ir b kriaušaičių, tai vaismedžių kiekis bus lygus sumai:

$$\underbrace{\underbrace{5}_{\text{Vyšnaitės}} \underbrace{+}_{\text{ir}} \underbrace{4}_{\text{slyvaitės}} \underbrace{+}_{\text{ir}} \underbrace{a}_{\text{obelaitės}} \underbrace{+}_{\text{ir}} \underbrace{b}_{\text{kriaušaitės}}}_{\text{raidinis reiškinys}}$$

Užrašą, sudarytą iš skaičių, raidžių, veiksmų ženklų ir skliaustų, vadiname raidiniu reiškiniu.

Sakoma žodžiais	Užrašoma reiškiniu
Skaičius, gautas skaičių z padidinus septyniais	$z+7$
Skaičius, 7 kartus didesnis už skaičių z	$7z$
Skaičių x ir y sumos pusė	$\frac{x+y}{2}$ arba $\frac{1}{2}(x+y)$
Skaičių m ir n skirtumo ir skaičiaus 5 dalmuo	$(m-n):5$ arba $\frac{m-n}{5}$
Skaičiaus m ir skaičių n ir 5 dalmens skirtumas	$m-\frac{n}{5}$ arba $m-n:5$

Tik prasmingą užrašą vadiname raidiniu reiškiniu. Pavyzdžiui, $9+a+b$ yra raidinis reiškinys, o $9:+)(b$ nėra raidinis reiškinys.

Pratimai ir uždaviniai

117. Užrašykite raidiniu reiškiniu:

a) skaičių x ir y
sumą;
skirtumą;
sandaugą;
dalmenį;
santykį;

b) skaičiaus c
kvadratą;
kubą;
1%;
pusę;
trečdalį;

c) skaičių a ir b
sumos ir tų pačių skaičių skirtumo sandaugą;
kvadratų skirtumą;
dvigubą sandaugą;
aritmetinį vidurkį.

118. a) Skaičiaus x penktadalis yra

A $\frac{1}{5}+x$ **B** $\frac{x}{5}$ **C** $5x$ **D** $x:5$ **E** $\frac{1}{5}\cdot x$

b) Trigubo skaičiaus y ir skaičiaus y trečdalio sandauga yra

A $(3+y)\cdot\left(y+\frac{1}{3}\right)$ **B** $3y\left(y+\frac{1}{3}\right)$ **C** $y^3(y:3)$ **D** $3y\cdot\frac{1}{3}y$

c) Skaičių z, v ir t aritmetinis vidurkis yra

A $z+v+t:2$ **B** $\frac{z+v+t}{2}$ **C** $\frac{z+v+t}{3}$ **D** $z+v+t:3$

119. Raidinį reiškinį parašykite žodžiais:

a) $\frac{a+b}{5}$ b) $\frac{1}{2}a-b$ c) $3(a+b)$ d) $-b$

e) $m:n$ f) $3mn$ g) $\frac{1}{n}$ h) $\frac{2}{3}m$

120. Paulinai dabar $x+9$ metai. Užrašykite Paulinos amžių:

a) prieš 8 metus; b) po 14 metų; c) prieš $x+4$ metus; d) po $x-10$ metų.

121. Užrašykite raidiniu reiškiniu:

a) skaičiaus x pusės ir skaičiaus x ketvirtadalio suma;

b) skaičiaus x tris ketvirtadalius;

c) trigubo skaičiaus x ir jo pusės skirtumas.

Apskaičiuokite gautų reiškinių reikšmes, kai x lygus: 1; -6; 0,1; $-\frac{1}{3}$.

122. Vieną iš dviejų nežinomų dydžių pažymėję raide, sudarykite raidinį reiškinį.

a) Kiek centnerių bulvių prikasta iš dviejų laukų, jei iš pirmo lauko prikasta 2 cnt mažiau nei iš antro lauko?

b) Kiek tonų kviečių prikulta, jei pirma kuliamoji prikūlė 2 kartus daugiau kviečių nei antra?

c) Koks burokėlių derlius, jei jis sudaro penktadalį visų daržovių derliaus?

d) Keliais centneriais šių metų morkų derlius didesnis už praėjusių, jei šįmet jis 1,5 karto didesnis?

Pavyzdys: Kiek hektarų žemės suarta per abi dienas, jei antrą dieną suarta 3 ha daugiau negu pirmą?

Sprendimas.
Jei pirmą dieną suartą plotą pažymėsime x ha, tai antrą dieną suarta $(x + 3)$ ha. Per abi dienas suarta $x + (x + 3)$ hektarų žemės.

---

123. Ką reikia įrašyti klaustuko vietoje (a, m, n, r, l, k – teigiami skaičiai)?

a)

$a-2$	← sumažinkite dviem vienetais	a	padidinkite dviem vienetais →	?
$a:2$	← sumažinkite 2 kartus	a	padidinkite 2 kartus →	?

b)

0	← sumažinkite n vienetų	?	padidinkite n kartų →	?
?	← sumažinkite n kartų	?	padidinkite n vienetų →	?

c)

$m \cdot n$	← ?	m	? →	$m-l$
$\frac{m}{r}$	← ?	m	? →	$m+k$

124. Užbaikite pildyti:

a) +3

1	4
12	15
–9	–6
–20	...
–15	...

b) –40

60	20
40	...
0	...
–40	...
–42	...

c) ?

28	40
–28	...
...	100
0	...
...	13

d) ·3

–6	...
14	...
...	–42
0	...
$\frac{1}{3}$	...

e) :(–6)

–120	...
...	8
–6	...
...	0
5	...

f) ?

121	...
44	4
...	7
...	0
7	...

125. Apskaičiuokite jums patogesniu būdu:

a) $-0{,}6+1{,}13-1{,}3-1{,}13+0{,}6$;

b) $29{,}24\cdot 0{,}6:(-0{,}6)-9{,}24:(-0{,}8)\cdot 0{,}8$;

c) $-\frac{3}{7}\cdot 6{,}5-(-0{,}5)\cdot\left(-\frac{3}{7}\right)$.

126. Neskaičiuodami nurodykite reiškinius, kurių reikšmės yra lygios:

A $19\cdot(1{,}9+0{,}9)$ **B** $(19+0{,}9)\cdot 1{,}9$ **C** $0{,}9\cdot(1{,}9-19)$

D $19\cdot 1{,}9+1{,}9\cdot 0{,}9$ **E** $0{,}9\cdot 1{,}9-19\cdot 0{,}9$ **F** $19\cdot 1{,}9+0{,}9\cdot 19$

G $1{,}9\cdot 19+0{,}9\cdot 19$ **H** $1{,}9\cdot 0{,}9-19$ **I** $1{,}9-19\cdot 0{,}9$

127. Skaičiai a ir b yra teigiami, o skaičiai m ir n – neigiami. Kurios nelygybės visada teisingos? Kurios nelygybės teisingos ne visada?

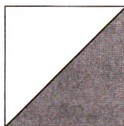
A $a>m$ **B** $b\leqslant n$ **C** $m>b$ **D** $a>b$

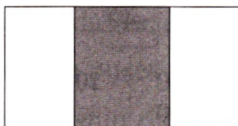
E $n\geqslant a$ **F** $b<m$ **G** $0>n$ **H** $0<b$

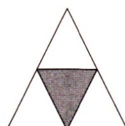
128. Išspręskite uždavinį sudarydami skaitinį reiškinį.

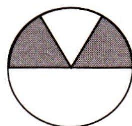
Dviratininkas 2 valandas važiavo asfaltuotu keliu 16 km/h greičiu ir 3 valandas miško keliuku, kas valandą nuvažiuodamas 10 km. Kokį atstumą nuvažiavo dviratininkas per 5 valandas?

129. Kiek procentų figūros nuspalvinta? Kuri figūros dalis nenuspalvinta?

a) 

b) 

c) 

d) 

130. Pasakykite, kiek maždaug būtų:

a) 19% nuo 150 t b) 9% nuo 800 m

c) 52% nuo 97 Lt d) 66% nuo 660 m^2

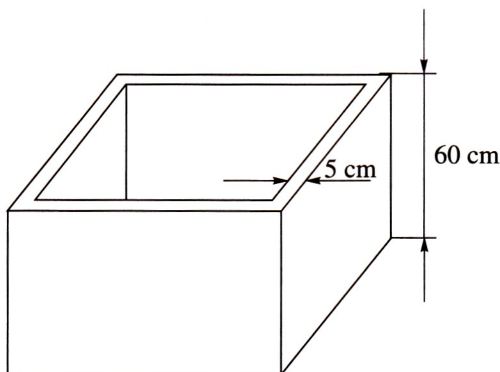
131. Ir kvadrato, ir stačiakampio perimetras yra 12 cm.

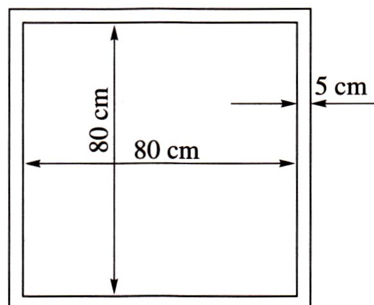
a) Kokia kvadrato kraštinė?

b) Kokios galėtų būti stačiakampio kraštinės? Pateikite 3 pavyzdžius.

c) Palyginkite kiekvieno jūsų sugalvoto stačiakampio plotą su kvadrato plotu.

132. Kasdamas šulinį, ūkininkas suleido į žemę šešis stačiakampio gretasienio formos rentinius. Rentinio matmenys parodyti brėžinyje. Kiek kubinių metrų žemės teko iškasti ūkininkui?





2 Reiškinio reikšmės

Visų vaismedžių skaičiui rasti praeitame skyrelyje sudarėme reiškinį $9+a+b$. Šiame reiškinyje raidės a ir b žymi rudenį sodinamų obelaičių ir kriaušaičių skaičius. Jei ūkininkas sodins 6 obelaites ir 3 kriaušaites ($a = 6, b = 3$), tai sode bus

$$9+a+b=9+6+3=18 \text{ (vaismedžių).}$$

Tas pats raidinis reiškinys bus tinkamas visų sodo vaismedžių skaičiui rasti ir tada, jei ūkininkas nuspręs sodinti ir kitą obelaičių ar kriaušaičių skaičių.

Jei $a=7$, $b=2$, tai $9+a+b=9+7+2=18$.
Jei $a=8$, $b=4$, tai $9+a+b=9+8+4=21$.

18 ir 21 irgi yra raidinio reiškinio $9+a+b$ reikšmės.

Raidinio reiškinio reikšmė priklauso nuo raidžių reikšmių; tos raidės vadinamos kintamaisiais.

Užpildykite lentelę.

Raidinis reiškinys	Raidinio reiškinio reikšmė, kai				
	$a=-5$	$a=-1$	$a=0$	$a=1$	$a=5$
$\frac{a}{5}$	-1				
$\frac{5}{a}$	-1				
$5(a-a)$	0				
$\frac{5}{-5-a}$	neturi prasmės				
$\frac{\lvert a\rvert}{a}$	-1				


Kurie reiškiniai įgyja be galo daug reikšmių, tik vieną reikšmę, dvi reikšmes? Kurie reiškiniai su tam tikromis kintamojo reikšmėmis neturi prasmės?

Pratimai ir uždaviniai

133. Užpildykite lentelę:

a)

x	y	z	$x+y+z$	$x-y+z$	$x-(y+z)$
−2	−3	−5			
2	3	5			
−2	3	5			
−2	3	−5			

b)

a	b	c	$a\cdot(b:c)$	$(a\cdot b):c$	$a:(b\cdot c)$
3	6	2			
4	−6	3			
5	−8	−4			
−2	−10	−5			
8	9	9			

134. Apskaičiuokite reiškinio $a+b-c$ reikšmę, kai:

a) $a=-5$, $b=2$ ir $c=-1$;
b) $a=20$, $b=-30$ ir $c=-10$;
c) $a=0{,}8$, $b=-2{,}3$ ir $c=1{,}1$;
d) $a=-5{,}02$, $b=3{,}8$ ir $c=-0{,}4$;
e) $a=-\frac{1}{2}$, $b=\frac{5}{6}$ ir $c=-\frac{1}{4}$;
f) $a=1\frac{1}{3}$, $b=-5\frac{3}{4}$ ir $c=2\frac{1}{6}$.

Pavyzdys: Kai $a=-38$, $b=-12$ ir $c=27$, tai
$a+b-c=-38+(-12)-27=-50-27=-77$.

135. Jeigu:

a) $x=-2$, $y=4$, tai $-x-xy^2=\dots$;
b) $a=-1$, $b=-2$, tai $-a+ba^2=\dots$;
c) $x=-1$, $y=-5$, tai $x+xy^3=\dots$;

d) $a=-2,\ b=-3$, tai $-a-a^3b=\ldots.$

Pavyzdys: Jeigu $m=-4$, $n=-3$, tai
$-mn^2-n+m=-(-4)(-3)^2-(-3)+(-4)=36+3-4=35.$

---

136. Apskaičiuokite reiškinio $\frac{x-2}{1-x}$ reikšmę, kai x lygus:
$4\frac{1}{3}$; $-3{,}2$; $\frac{1}{2}$; $-1{,}6$.

137.

Raskite x → Įstatykite → Apskaičiuokite → Priskirkite

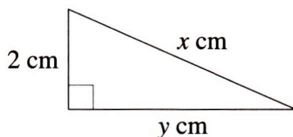
Nr.	Lygtis	Reiškinys	Reiškinio reikšmė	
1	$x+2=0$	$x-2$	49	G
2	$5x=0{,}5$	$9x$	$-\frac{1}{333}$	N
3	$3x=-6$	$5x$	0,015	E
4	$x+6=15$	$5-2x$	1245	I
5	$\frac{x}{3}+4=4$	$3+x$	0	T
6	$\frac{x}{2}=8$	$3x+1$	3	A
7	$2121=21x$	$x-1$	-10	G
8	$6x=0{,}3$	$0{,}3x$	visi skaičiai	A
9	$x-2=-2$	$2345x$	100	R
10	$30(x-x)=0$	$-x$	-13	I
11	$4x=1245$	$2\cdot 2x$	11	S
12	$-6x=\frac{1}{333}$	$3x\cdot 2$	2	I
13	$192\frac{11}{101}x=192+\frac{11}{101}$	$x+1$	0,9	Y
14	$(9-8)(99-88)(-x)=$ $=(7-8)(77-88)$	$x+12$	-4	L

Teisingus atsakymus atitinkančias raides įrašę į lentelę, perskaitysite geometrinės figūros pavadinimą.

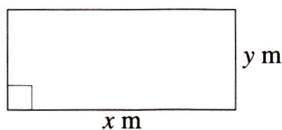
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

138. Sudarykite raidinius reiškinius. Apskaičiuokite jų reikšmes, kai $x = 2{,}5$ ir $y = 1{,}5$.

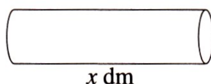
a) Koks trikampio perimetras?



b) Koks stačiakampio plotas?

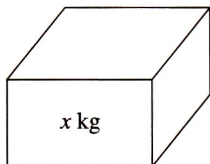


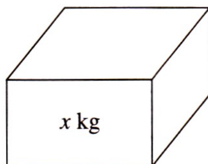
c) Kiek kartų antras vamzdelis ilgesnis už pirmą, jei jis y dm ilgesnis už pirmą?

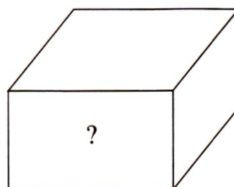




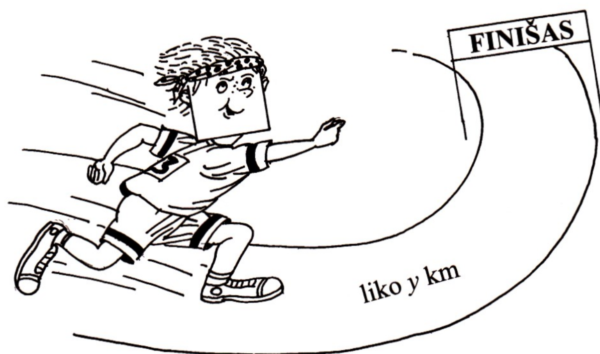
d) Kiek kilogramų obuolių yra trečioje dėžėje, jei visose dėžėse kartu yra $10y$ kg obuolių?







e) Bėgikas nubėgo x km daugiau, negu jam liko nubėgti. Koks visos trasos ilgis?



139. Daumantas – krepšinio mėgėjas. Jis sužinojo, kad krepšininko naudingumo rodiklis N skaičiuojamas pagal formulę:

$$N = (T + 0{,}4A + 0{,}5B + 0{,}5P - R - 0{,}4K - 0{,}3G) : L,$$

kur:

T – taškų skaičius už taiklius metimus;
A – atkovotų kamuolių skaičius;
B – blokuotų metimų skaičius;
P – rezultatyvių perdavimų skaičius;
R – netaiklių metimų skaičius;
K – prarastų kamuolių skaičius;
G – pražangų skaičius;
L – aikštelėje praleistas laikas (min).

1) Reiškinys $0{,}4A$ reiškia, kad atkovotų kamuolių skaičių A dauginame iš 0,4, t. y. už vieną atkovotą kamuolį skiriama 0,4 taško.

Paaiškinkite prasmę reiškinių:
$0{,}5P$; $0{,}5B$; $0{,}4K$; $0{,}3G$; $T + 0{,}4A + 0{,}5B + 0{,}5P$;
$-R - 0{,}4K - 0{,}3G$;

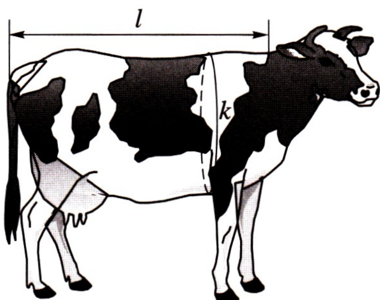
2) Daumantas nori palyginti A. Sabonio ir Ž. Ilgausko naudingumą rungtynėse, kai jų komandos žaidė viena prieš kitą. Žaidėjų rodiklius jis surašė į lentelę.

	T	A	B	P	R	K	G	L
A. Sabonis	23	11	2	8	7	3	0	34
Ž. Ilgauskas	15	5	0	0	5	1	2	28

Daumantas apskaičiavo tokius naudingumo rodiklius:
A. Sabonio 0,71,
Ž. Ilgausko 0,39.
Patikrinkite, ar skaičiavimai atlikti teisingai.

3) Vidutiniškai pelnytų per minutę taškų skaičius V skaičiuojamas pagal formulę $V = \frac{T}{L}$. Kiek taškų A. Sabonis vidutiniškai per minutę pelnė daugiau nei Ž. Ilgauskas?

140. Gyvasis karvės svoris P (kilogramais) nustatomas apytiksliai pagal formulę: $P = \frac{lk}{50}$, l – karvės nugaros ilgis nuo keteros iki uodegos centimetrais; k – apimtis ties mentimis centimetrais.



Raskite gyvąjį karvės svorį, kai:

a) $l = 112$ cm, $k = 175$ cm;

b) $l = 124{,}5$ cm, $k = 168{,}4$ cm;

c) $l = 9{,}8$ dm, $k = 10{,}7$ dm.

141. Perskaitykite nelygybes:

a) $x \leqslant 10$; b) $x < -5$; c) $0 \leqslant x < 3$; d) $-0{,}4 < x \leqslant 6$; e) $|x| \leqslant 2$.
Nelygybės sprendinius pavaizduokite skaičių tiesėje. Kiek sveikųjų skaičių tenkina kiekvieną nelygybę?

142. Raskite skaičių:

a) *atvirkštinį* skaičių $-2\frac{2}{3}$ ir $1\frac{1}{5}$ sumai;

b) *priešingą* skaičių $-4\frac{8}{10}$ ir 4,3 skirtumui.

143. Kurios lygybės yra proporcijos?

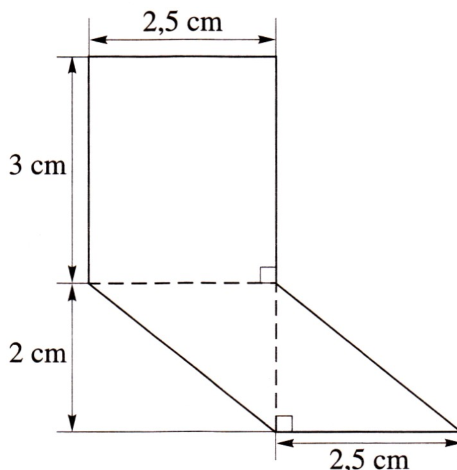
a) $15{,}3 \cdot 2 = 30{,}6 : 1$ b) $9 : 2 = 3{,}5 + 1$ c) $12 : 4 = 27 : 9$

d) $\frac{121}{33} = \frac{11}{3}$ e) $\frac{-16}{3} = \frac{32}{-6}$ f) $\frac{0{,}1}{10000} = \frac{0{,}001}{100}$

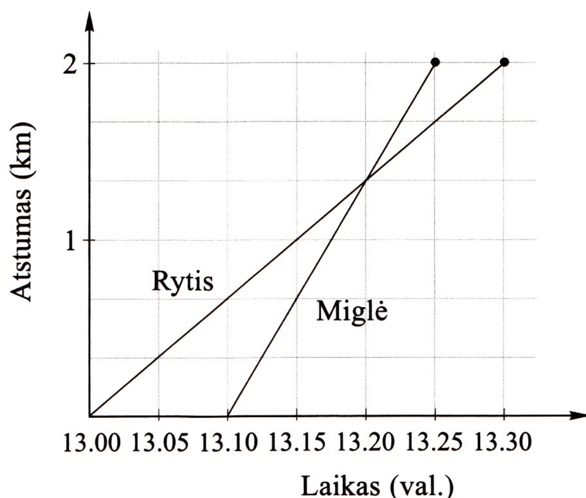
144. Kiek yra skaičių: a) dviženklių, b) triženklių, c) lyginių dviženklių, d) triženklių trijų kartotinių?

145. a) Brėžinyje pavaizduotas žemės sklypo planas. Kiek hektarų žemės yra, jei brėžinio mastelis 1 : 20 000?

b) Kaip pavaizduotą žemės sklypą galima padalyti į 4 vienodas dalis?



146. Rytis ir Miglė yra brolis ir sesuo. Kaip vaikai ėjo iš mokyklos į namus, pavaizduota grafiškai.



a) Kada grįžo namo Rytis, o kada Miglė?
b) Koks atstumas tarp mokyklos ir namų?
c) Koks kiekvieno vaiko ėjimo greitis (km/h)?
d) Kurią valandą Miglė pasivijo Rytį?
e) Ką dar galite sužinoti iš grafiko?

147. Mokyklos pamokų laiko tvarkaraštis pateiktas lentelėje:

Pamoka	Prasideda	Baigiasi
1	8.00	8.45
2	8.55	9.40
3	9.50	10.35
4	10.50	11.35
5	11.45	12.30
6	12.50	13.35

Mokykloje 12.30 vyks sporto šventė. Mokyklos taryboje nuspręsta sutrumpinti pamokų laiką. Visos pamokos trumpinamos 10 minučių. Kiekviena pertrauka sutrumpinama iki 10 min. Sudarykite naują pamokų laiko tvarkaraštį.

148. Kieme bėgiojo šuniukai ir ganėsi žąsys. Iš viso buvo 24 kojos. Kiek galėjo būti šuniukų ir kiek žąsų? (Raskite visus galimus atsakymus.)

3 Reiškinių pertvarkymas

Sprendžiant uždavinius tenka susidurti su gana ilgais ar net gremėzdiškais raidiniais bei skaitiniais reiškiniais. Todėl reikia mokėti reiškinius pertvarkyti, supaprastinti. Pirma paprastai tvarkomos sandaugos.

Sutvarkysime sandaugą

$$\frac{4}{3}a \cdot 3b \cdot \left(-\frac{1}{2}\right).$$

Šioje sandaugoje yra penki dauginamieji, – trys skaitiniai: $\frac{4}{3}$, 3, $-\frac{1}{2}$ ir du raidiniai: a ir b. (Daugybos ženklas tarp skaičiaus ir raidės ar tarp dviejų raidžių dažnai praleidžiamas.) Naudodamiesi tuo, kad sandaugos reikšmė nepriklauso nuo dauginamųjų eilės tvarkos, sugrupuojame atskirai skaitinius ir atskirai raidinius dauginamuosius; skaitinius sudauginame, o raidinius prirašome dešinėje:

$$\begin{aligned}\frac{4}{3}a \cdot 3b \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) &= \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot a \cdot b \\ &= (-2)ab \\ &= -2ab.\end{aligned}$$

Kiekvieną sandaugą galima taip sutvarkyti, kad ji turėtų tik vieną skaitinį dauginamąjį. Tas skaitinis dauginamasis vadinamas *koeficientu*. Taigi reiškinio $\frac{4}{3}a \cdot 3b \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ koeficientas yra -2.

Pavyzdžiui:

reiškinio $\frac{1}{3}a$ koeficientas yra $\frac{1}{3}$;

reiškinio b koeficientas yra 1, nes $b = 1 \cdot b$;

reiškinio $\frac{4xy}{3}$ koeficientas yra $\frac{4}{3}$, nes $\frac{4xy}{3} = \frac{4}{3} \cdot xy$;

reiškinio $-c$ koeficientas yra -1, nes $-c = -1 \cdot c$.

UŽDAVINYS. Ūkininko šeima bulviakasio metu pirmą dieną prikasė 15 maišų bulvių, o antrą dieną – 12 maišų bulvių. Kiekviename maiše yra a kg bulvių. Kiek kilogramų bulvių prikasta per abi dienas?



I diena	ir	II diena
15 maišų po a kg		12 maišų po a kg
$15 \cdot a$	$+$	$12 \cdot a$

Taigi, prikasta $15a + 12a$ kilogramų bulvių.

Reiškinį $15a + 12a$ sudaro du dėmenys $15a$ ir $12a$. Dėmenų koeficientai 15 ir 12 skiriasi, bet raidinė dalis (a) ta pati.

Dėmenys, turintys vienodą raidinę dalį, vadinami panašiaisiais nariais.

Dėmenys $15a$ ir $12a$ yra panašūs nariai.
Sprendžiant uždavinį galima buvo galvoti ir taip: „Kadangi iš viso prikasta $15+12$ maišų, o kiekviename maiše yra po a kg bulvių, tai prikasta $(15+12)a$ kilogramų bulvių“.

Akivaizdu, kad $15a + 12a = (15 + 12)a = 27a$.

Sudedant panašiuosius narius, sudedami jų koeficientai, o raidinė dalis lieka ta pati.

Kai sudedame panašiuosius narius, tai sakome, kad juos *sutraukiame*.

Pavyzdžiui, sutraukime panašiuosius narius:
$4a + 3a = 7a$; $-3a - a = -4a$; $9a + a - 3 = 10a - 3$.

Kai dėmenų yra daugiau, panašiuosius narius patogu pabraukti, pavyzdžiui:

$\underline{4a} + \underline{\underline{b}} - \underline{4a} + \underline{\underline{b}} = 0a + 2b = 2b$;

$\underline{12b} + \underline{\underline{a}} - 9y - \underline{2b} + \underline{\underline{\tfrac{a}{3}}} + 4xy + 8c + 8 = 10b + 1\tfrac{1}{3}a - 9y + 4xy + 8c + 8$.

Užpildykite lentelę.

a	b	c	$a + (b - c)$	$a + b - c$	$a - (b - c)$	$a - b + c$
4	6	-8				
-4	6	-8				
4	-6	8				
-4	-6	-8				

Matome, kad reiškinių $a + (b - c)$ ir $a + b - c$ bei reiškinių $a - (b - c)$ ir $a - b + c$ reikšmės atitinkamai lygios, t.y.

$a + (b - c) = a + b - c$	$a - (b - c) = a - b + c$
Kai prieš skliaustus yra ženklas „+“, atskliaudžiant ženklai prieš skliaustuose esančius dėmenis nepasikeičia.	Kai prieš skliaustus yra ženklas „–“, atskliaudžiant ženklai prieš skliaustuose esančius dėmenis keičiami priešingais.

Kai reiškinį užrašome be skliaustų, tai sakome, kad *atskliaudžiame*. Atskliaudus, panašiuosius narius sutraukiame.

Pavyzdžiui:

$5 + (a + 3b - 4) = 5 + a + 3b - 4 = a + 3b + 1$;

$a - (a + 3b - 4) = a - a - 3b + 4 = -3b + 4$;

$(1 - a) - (4 + a) = 1 - a - 4 - a = -3 - 2a$.

Kai skaičių dauginame iš reiškinio arba reiškinį iš skaičiaus, tai kiekvieną reiškinio narį dauginame iš to skaičiaus.

Pavyzdžiui:

$\mathbf{2} \cdot (a + 3b - 4) = \mathbf{2} \cdot a + \mathbf{2} \cdot 3b + \mathbf{2} \cdot (-4) = 2a + 6b - 8$;

$(a + 3b - 4) \cdot (-\mathbf{2}) = a \cdot (-\mathbf{2}) + 3b \cdot (-\mathbf{2}) - 4 \cdot (-\mathbf{2}) = -2a - 6b + 8$;

$-(4 + a) \cdot (-\mathbf{3}) = (4 + a) \cdot \mathbf{3} = 4 \cdot \mathbf{3} + a \cdot \mathbf{3} = 12 + 3a$.

Pratimai ir uždaviniai

149. Pasakykite reiškinio koeficientą:

a) $-2y$ b) ab c) $-\frac{1}{3}yx$ d) $6{,}2xyz$

e) $-\frac{a}{3}$ f) $-4 \cdot 0{,}5x$ g) $-3b \cdot \frac{2}{9}$ h) $\frac{5ac}{9}$

i) $2x \cdot 2y$ j) $0{,}1x \cdot (-3) \cdot (-1)$ k) $\frac{1}{3} \cdot 6x \cdot (-8y)$ l) $a \cdot (-2) \cdot \left(-\frac{1}{4}b\right)$

150. Sutraukite panašiuosius narius. Parinkite teisingą atsakymą.

Reiškinys	A	B	C
$3x + 2x + x$	$5x$	$6x$	$5 + 3x$
$\frac{1}{4}x + \frac{1}{4}x$	$\frac{1}{8}x$	$\frac{1}{4}xx$	$\frac{1}{2}x$
$6a + 7a - 13$	$2a$	$13a - 13$	0
$x + 0{,}2y + 2x - y$	$3x - 0{,}8y$	$2{,}2xy$	$2x^2 + 0{,}2$
$8 + 8a + 6 + 6b$	$16a + 12b$	$14 + 14ab$	$14 + 8a + 6b$
$10p - 11q - 11p + 12q$	$q - p$	0	$22pq$

151. Atskliauskite ir sutraukite panašiuosius narius:

a) $8 + (a + 5)$ b) $(x + 11) + (x - 12)$

c) $(y - 7 + a) + (8 - y)$ d) $(3{,}2 + m) + (4{,}5 - m) + (3m - 1)$

e) $-(x + y) + (x - y)$ f) $(a + 2) - (b + 4)$

g) $-(0{,}5 - x) - (-0{,}5 + 5x)$ h) $-\left(8\frac{1}{2} - m\right) - \left(4\frac{1}{2} - 2m + a\right)$

152. Atskliaudę nustatykite, kuris atsakymas yra teisingas.

Reiškinys	A	B	C
$7(x + 3)$	$7x + 3$	$7x + 21$	$7x + 10$
$-5(y - 8)$	$-5y - 40$	$-5y - 8$	$-5y + 40$
$\pi(4 + R)$	$4\pi + \pi R$	$4\pi + R$	$4\pi R$
$(a + 6)2k$	$2ak + 12k$	$2ak + 12ak$	$12k + 2ak$
$3(4x - 5y)$	$12x - 5y$	$4x - 15y$	$12x - 15y$
$\frac{1}{5}(-20x - 15)$	$-4x + 3$	$-4x - 3$	$4x - 3$
$-(3x - 1)$	$-3x - 1$	$-3x + 1$	$3x + 1$
$(3y - 2) \cdot (-4)$	$3y + 8$	$3y - 8$	$8 - 12y$

153. Įsitikinkite, kad su kiekviena x reikšme reiškinio $2(x-4)-(-16+2x)$ reikšmė lygi 8.

Pavyzdys: Įsitikinkite, kad su kiekviena a reikšme reiškinio $(6a-1)5-2(1+15a)$ reikšmė lygi -7.

Reiškinį atskliaudžiame ir sutraukiame panašiuosius narius:

$(6a-1)5-2(1+15a)=6a\cdot 5-1\cdot 5-2\cdot 1-2\cdot 15a=$

$=\underline{30a}-5-2-\underline{30a}=-7.$

Matome, kad reiškinio reikšmė visada lygi -7, t. y. nepriklauso nuo kintamojo a reikšmės.

---

154. Atskliauskite ir sutraukite panašiuosius narius:

a) $2(x+6)-x+4$

b) $3a-2(a-1)$

c) $5(m-1)+2(m+2)-(3m+3)$

d) $(a-1{,}1)\cdot 4-(-2)\cdot(a+1{,}1)$

e) $0{,}4(2-6a)-0{,}3(7a-2)$

f) $\frac{2}{5}\left(\frac{15}{8}x-\frac{5}{2}\right)+\frac{1}{9}(81x-9)$

155. Parašykite reiškinį $a+5+x-y$:

a) dviejų reiškinių suma;

b) dviejų reiškinių skirtumu.

156. Išspręskite uždavinius, sudarydami reiškinį:

a) Gaidelis priraškė 11,5 kg riešutų, o vištelė – 0,8 kg daugiau. Kiek kilogramų riešutų priraškė gaidelis ir vištelė kartu?

b) Broliui kitais metais bus 15 metų, o jo sesutei šiandien 2 metukai. Kiek kartų brolis šiandien vyresnis už seserį? Kiek kartų sesuo bus jaunesnė už brolį kitais metais?

c) Pirmadienį mama parduotuvėje išleido 19,7 Lt. Kiekvieną kitą savaitės dieną ji išleisdavo 1,5 Lt daugiau, negu ankstesnę dieną. Kiek vidutiniškai pinigų išleido mama per dieną tą savaitę?

157. a) Skaičiaus m trečdalis yra

A $3+m$ **B** $\frac{m}{3}$ **C** $3m$ **D** $m-\frac{1}{3}$ **E** $\frac{1}{3}m$ **F** $m:3$

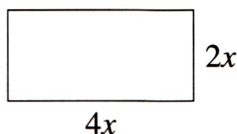
b) Padauginus skaičių iš dviejų gavome t. Koks buvo pradinis skaičius?

A $2t$ **B** $t-2$ **C** $\frac{t}{2}$ **D** $t+2$ **E** $t:2$ **F** $t-t$

c) Kiek metų buvo seneliui prieš 5 metus, jei po 2 metų jam bus x metų?

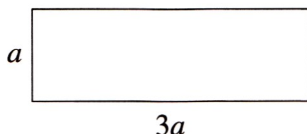
A $x-5$ **B** $x-3$ **C** $x+7$ **D** $2x+7$ **E** $x-7$ **F** $7-x$

d) Koks pavaizduoto stačiakampio perimetras?



A $6x$ **B** $8x$ **C** $12x$ **D** $8x^2$

e) Kuris skaičius parodo pavaizduoto stačiakampio trumpesniosios kraštinės ir perimetro santykį?



A $\frac{1}{3}$ **B** $\frac{1}{6}$ **C** $\frac{1}{8}$ **D** 3 **E** 6

158. Pirmu vamzdžiu baseinas pripildomas vandeniu per 6 h, o antru per 8 h. Per kiek laiko prisipildys baseinas, jei vanduo bėgs iš karto abiem vamzdžiais? (Atsakymą užrašykite 0,1 h tikslumu.)

159. Nubraižykite kvadratą, kurio kraštinės AB galai yra $A(0; 1)$ ir $B(-3; 1)$. Apskaičiuokite jo perimetrą ir plotą.

160. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje ($>$, $<$ ar $=$)?

a) $\frac{1}{2}$ ■ $\frac{3}{2+3}$ b) $\frac{1}{3}$ ■ $\frac{3}{1+3+5}$ c) $\frac{2}{7}$ ■ $\frac{7}{2}$

d) $\frac{1}{4}$ ■ $\frac{4}{1+3+4+5}$ e) $\frac{7}{15}$ ■ $\frac{7}{-20+5}$ f) $-\frac{3}{11}$ ■ $\frac{6}{-17-5}$

161. Suprastinkite trupmenas $\frac{8}{10}$, $\frac{15}{20}$, $\frac{20}{24}$. Kuri trupmena arčiausiai 1?

162. Rimantė a litrų uogų prirenka per 2 valandas. Giedrė b litrų uogų – per 3 valandas. Kiek litrų uogų abi mergaitės kartu prirenka per valandą? Sudarykite raidinį reiškinį ir apskaičiuokite jo reikšmę, kai $a = 3$, $b = 4$.

163. Ūkininko vaikai Monika, Vytas, Laima, Algis ir Jonas grybavo. Paaiškėjo, kad:

1) Monika grybų rado daugiau už Vytą, bet mažiau už Laimą;
2) Algis rado 130 grybų, bet mažiau už Vytą;
3) Monika rado 20 grybų daugiau už Algį;
4) Jonas rado 5 grybais mažiau negu Laima, bet 10 grybų daugiau negu Vytas;
5) du vaikai rado tą patį grybų skaičių.

Kiek grybų rado kiekvienas vaikas?

164. Perskaitykite reklaminį skelbimą ir atsakykite į klausimus.

POLIETILENINĖ PLĖVELĖ

Stabilizuota, skirta šiltnamiams dengti. Atspari saulės spinduliams. Tinka naudoti du sezonus. Požymis – melsvas atspalvis.

Storis (mm)	Plotis (m)	1 m kaina (Lt)
0,120	6	4,39

Nestabilizuota, skirta inspektams dengti, statybos darbams.

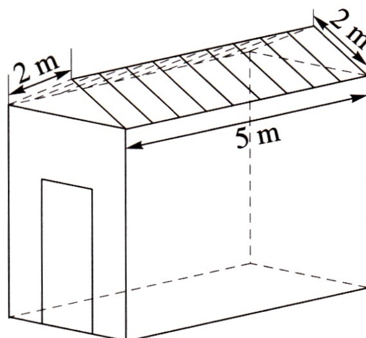
0,100	6	3,24
0,100	3	1,62
0,120	6	3,82
0,120	3	1,91
0,150	6	4,79
0,150	3	2,39
0,200	3	3,20

Juoda, nepralaidi šviesai.

0,120	6	2,87
0,120	3	1,43

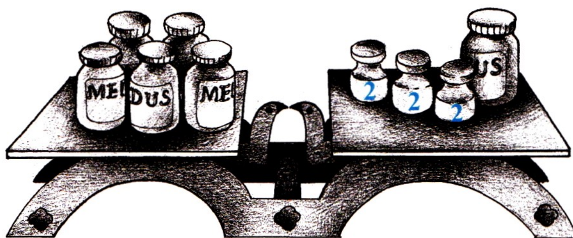
a) Kiek kainuos 4 metrai stabilizuotos plėvelės? 15 metrų nestabilizuotos 3 m pločio ir 0,120 mm storio plėvelės? 10 metrų juodos 6 m pločio plėvelės?

b) Kurią plėvelę pirktumėte pavaizduotam šiltnamio dvišlaičiam stogui uždengti? Atsakymą pagrįskite.



4 Lygties su vienu nežinomuoju sprendimas

Piešinyje pavaizduotos pusiausviros padėtyje esančios lėkštinės svarstyklės. Kairėje svarstyklių pusėje yra penki vienodi stiklainiai su medumi, o dešinėje – vienas toks pat stiklainis medaus ir trys svarsčiai po 2 kg.



Nustatykime, kiek sveria vienas stiklainis su medumi. Pažymėkime nežinomą stiklainio su medumi masę raide x (kg). Tada kairioji svarstyklių pusė sveria $5x$ kilogramų, o dešinioji – $(x + 6)$ kilogramų.
Svarstyklės yra pusiausviros, todėl svarstyklių abiejų pusių masės yra lygios, t. y.:

$$5x = x + 6.$$

Šioje lygybėje x žymi stiklainio su medumi masę ir kol kas yra nežinomas.

Lygybė, kurioje yra nežinomasis, vadinama lygtimi.

Norėdami sužinoti stiklainio su medumi masę, turime rasti tokią x reikšmę, kurią įstatę vietoje nežinomojo (kintamojo) gausime teisingą skaitinę lygybę. Ta x reikšmė vadinama lygties sprendiniu.

Lygties sprendiniu vadinama nežinomojo reikšmė, su kuria lygtis tampa teisinga skaitine lygybe.

Patikrinkime, ar $x = 2$ yra lygties $5x = x + 6$ sprendinys?

Įstatome 2 į kairę lygties pusę:
$5x = 5 \cdot 2 = 10.$

Įstatome 2 į dešinę lygties pusę:
$x + 6 = 2 + 6 = 8.$

$10 \neq 8$, todėl 2 nėra lygties sprendinys.

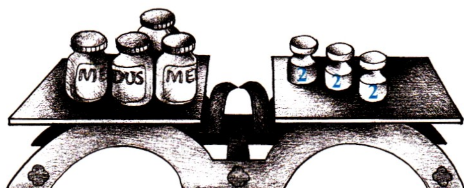
Gal $x = 1{,}5$ yra lygties sprendinys?

Įstatome 1,5 vietoje nežinomojo į kairę ir į dešinę lygties puses ir įsitikiname, kad gautos abiejų lygties pusių reikšmės yra lygios. Taigi $x = 1{,}5$ yra duotosios lygties sprendinys. Vadinasi, vieno stiklainio su medumi masė yra 1,5 kg.

Stiklainio su medumi masę x galima rasti keičiant svorius abiejose svarstyklių pusėse arba pertvarkant lygtį $5x = x + 6$.

Nuimkime nuo kiekvienos svarstyklių pusės po vieną stiklainį medaus.

$$5x - x = x + 6 - x$$



$$4x = 6$$

Nuo pusiausvirų svarstyklių abiejų pusių nuėmus (arba uždėjus) vienodos masės daiktus, svarstyklės liks pusiausviros.

Prie abiejų lygties pusių galima pridėti (arba atimti) tą patį skaičių ar reiškinį.

Abiejose svarstyklių pusėse masę sumažinkime keturgubai.

$$4x : 4 = 6 : 4 \quad \text{arba} \quad \frac{4x}{4} = \frac{6}{4}$$



$$x = 1{,}5$$

Abiejose svarstyklių pusėse masę sumažinus (arba padidinus) kelis kartus, svarstyklės liks pusiausviros.

Abi lygties puses galima padauginti (arba padalyti) iš to paties skaičiaus ar reiškinio (nelygaus nuliui).

Panagrinėkime lygčių sprendimo pavyzdžius su paaiškinimais:

1.

Perkeliame -5 į kitą lygties pusę ir pakeičiame jo ženklą priešingu: $x = 8{,}2 + 5$

$x - 5 = 8{,}2$ → $x - 5 + 5 = 8{,}2 + 5$ → $x = 13{,}2$

Prie abiejų lygties pusių pridedame 5

2.

Perkeliame $+5$ į kitą lygties pusę ir pakeičiame jo ženklą priešingu: $x = 8{,}2 - 5$

$x + 5 = 8{,}2$ → $x + 5 - 5 = 8{,}2 - 5$ → $x = 3{,}2$

Iš abiejų lygties pusių atimame 5

3. $-3x = 32$

$-3x : (-3) = 32 : (-3)$ Abi lygties puses dalijame iš (-3).

$x = -\frac{32}{3}$

$x = -10\frac{2}{3}$ $-10\frac{2}{3}$ yra lygties sprendinys.

4. $\frac{x}{3} = 32$

$\frac{x}{3} \cdot 3 = 32 \cdot 3$ Abi lygties puses dauginame iš 3.

$x = 96$ 96 yra lygties sprendinys.

5. $5(x + 2) = 6 - 3x$

$5x + 10 = 6 - 3x$ Atskliaudžiame.

$5x + 3x = 6 - 10$ $-3x$ perkeliame į kairę pusę, o 10 į dešinę ir pakeičiame jų ženklus priešingais.

$8x = -4$ Sutraukiame panašiuosius narius.

$\frac{8x}{8} = -\frac{4}{8}$ Abi lygties puses dalijame iš 8.

$x = -0{,}5$ $-0{,}5$ yra lygties sprendinys.

Pratimai ir uždaviniai

165. Kurių lygčių sprendinys yra skaičius 12?

a) $x - 5 = 7$ b) $30 - x = 18$ c) $10 \cdot x = 1200$
d) $\frac{x}{2} = 24$ e) $\frac{x}{3} + 1 = 5$ f) $x \cdot (x - 12) = 0$
g) $x \cdot 0{,}5 = 60$ h) $x - x = 0$ i) $\frac{2{,}4}{x} = 2$

166. Sugalvokite lygtį, kurios sprendinys būtų:

a) 3; b) -3; c) 0; d) $\frac{1}{2}$; e) 0,2; f) $-1\frac{1}{3}$.

167. Atspėkite lygties sprendinį:

a) $35 + x = 105$ b) $30 - y = 40$ c) $25 \cdot m = 75$
d) $\frac{n}{3} = 9$ e) $r - 15 = 7$ f) $20 + 2 \cdot k = 40$
g) $(5 - x) \cdot 3 = 0$ h) $\frac{10+x}{10} = 0$ i) $\frac{5x}{10} = -1$

168. Ką reikėtų pridėti (ar atimti) prie abiejų lygties pusių, ieškant nežinomojo?

a) $x + 2 = 12$ b) $x - 2 = 12$ c) $2x = x + 4$
d) $2x = x - 4$ e) $2x - 3 = x + 3$ f) $x - 3 = 2x + 3$

Išspręskite lygtis.

169. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje?

a) $2x + 7 = 10$
$2x = 10 \blacksquare 7$

b) $2d - \frac{1}{3} = 7$
$2d = 7 \blacksquare \frac{1}{3}$

c) $-2a = a + 8$
$-2a \blacksquare a = 8$

d) $6c \blacksquare 3 = 6$
$6c = 6 - 3$

e) $4 \blacksquare b = 7$
$-b = 7 \blacksquare 4$

f) $y + 0{,}4 = 0{,}8y \blacksquare 5$
$y \blacksquare 0{,}8y = -5 \blacksquare 0{,}4$

170. Išreikškite reiškinį skaičiaus ir kintamojo sandauga:

a) $5x$; b) $\frac{x}{5}$; c) $-1{,}5x$; d) $-\frac{x}{15}$; e) $\frac{6x}{7}$; f) $6 \cdot 3x$.

Koks reiškinio koeficientas?

171. Koks skaičius turėtų būti parašytas debesėlio vietoje?

a) $2x = 10$
$x = 10 :$ ☁

b) $\frac{x}{2} = 10$
$x = 10 \cdot$ ☁

c) $-2x = 10$
$x = 10 :$ ☁

d) $\frac{1}{2}a = 10$
$a = 10 :$ ☁

e) $-\frac{a+7}{3} = 1$
$a + 7 = 1 \cdot$ ☁

f) $-\frac{5-4a}{7} = a + 1$
$-5+4a = (a+1) \cdot$ ☁

172. Išspręskite lygtį, abi jos puses *daugindami* arba *dalydami* iš atitinkamo skaičiaus:

a) $3x = 1\frac{1}{2}$ b) $\frac{x}{3} = 1\frac{1}{2}$ c) $3 \cdot 5x = 2$

d) $\frac{5x}{3} = 2$ e) $\frac{x}{5} = 4$ f) $-5x = 4$

Pavyzdys: $\frac{2x}{7} = 10$

I būdas. Abi lygties puses dauginame iš $\frac{7}{2}$:

$$\frac{2x}{7} \cdot \frac{7}{2} = 10 \cdot \frac{7}{2}$$
$$x = 35.$$

II būdas. Abi lygties puses dalijame iš $\frac{2}{7}$:

$$\frac{2x}{7} : \frac{2}{7} = 10 : \frac{2}{7}$$
$$x = 35.$$

III būdas. Abi lygties puses dauginame iš 7, o po to dalijame iš 2:

$$\frac{2x}{7} \cdot 7 = 10 \cdot 7$$
$$2x = 70$$

$$2x : 2 = 70 : 2$$
$$x = 35.$$

---

173. Išspręskite lygtį:

a) $4x + 6x = 1$ b) $3x - 5 = 35$
c) $5x + 6 = 3 + 2x$ d) $-5x + 2x = 9$
e) $3x + 1 = -8$ f) $-6x + 3 = -8x - 3$
g) $3 \cdot 2x + 1 = 1$ h) $2x + (-2) = 4$
i) $4x + (-5) = 9 + (-6) + 12$ j) $4x - 5 = 9 - 6 + 2x$

174. Išspręskite lygtį:

a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 1$ b) $\frac{x}{2} = 1 - \frac{x}{3}$ c) $0{,}2x = \frac{1}{5}x$

d) $\frac{3x}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ e) $x = \frac{3}{2} + \frac{1}{2}x$ f) $6 = -\frac{x}{6}$

175. Išspręskite lygtį:

a) $a = 6 - \frac{1}{2}a$ b) $\frac{5}{6} + 2 = \frac{1}{4}b$

c) $0{,}6x - 0{,}1 = x + 0{,}9$ d) $1\frac{1}{3}z = \frac{1}{2} + z$

e) $3 - \frac{1}{2}y = \frac{3}{5}$ f) $\frac{m}{3} + 0{,}5 = m - 1$

g) $x - 5 = x - 5$ h) $4x = 4x + 1$

i) $0{,}1 = -5x + 2x + 2x$ j) $3m - 2m = 3 - 2 + \frac{1}{2}m$

176. Išspręskite lygtį dviem būdais:

a) $4(x-2)=16$ b) $-2(x+2)=8$
c) $100(2x-3)=200$ d) $(0{,}5x+2)\cdot 25=50$
e) $2x-6=10$ f) $-3x+9=-15$
g) $4x+12=100$ h) $-0{,}8x-0{,}8=0{,}16$
i) $10=5+5x$ j) $-27=-3+9x$

Pavyzdys: Išspręskime lygtį $2(x+8)=86$.

I būdas.	*II būdas.*
$2(x+8)=86$	$2(x+8)=86$
$x+8=43$	$2x+16=86$
$x=43-8$	$2x=86-16$
$x=35$	$2x=70$
	$x=35$

---

177. Suprastinkite:

a) $(x+4-a)-(-x+4a)$ b) $4(x+1)-5x-4$
c) $(5-4c)+(c-5)+c$ d) $(2-3a)2-(5-a)$
e) $6(x-1{,}5)-(1+3x)$ f) $2-(x+4)2+(2x-1)$
g) $-\left(x+2\frac{2}{3}\right)+\left(2\frac{2}{3}-x\right)$ h) $2^2-5(a-1)$

178. Išspręskite lygtį:

a) $9(3-x)+4=x-6$ b) $4(3-2x)=3(1-0{,}5x)$
c) $-(-x)-3+1{,}2=3x-x$ d) $(1-x)\cdot 5=0{,}3(x-7)$
e) $0{,}8x-(2-x)=6+x$ f) $-2(3x-1)=5-(x-4)$
g) $10{,}5+(x+6)=-2x$ h) $9{,}5x-(1-9x)=-1$
i) $x=-2x$ j) $2x=2x$

179. Reiškinys $a+a+a$ yra lygus:

A $a+3$ **B** a^3 **C** $(a+1)\cdot 3$ **D** $3a$

180. Rimantės puokštėje yra a ramunių, Živilės – trimis daugiau, o Eglės – dvigubai daugiau nei Rimantės. Visos mergaitės kartu turi ramunių:

A $3a+3$ **B** $4a+3$ **C** $4a+6$ **D** $4a+9$

181. Perskaitykite pagal pateiktą pavyzdį.

Obuoliai	Kriaušės	Pavyzdys
a	$a+10$	Dešimčia kriaušių daugiau nei obuolių
a	$a-10$	
$3a$	a	
$\frac{a}{3}$	a	
$a+8$	a	
a	$a-8$	

182. Persibraižykite ir baikite pildyti lentelę:

Eil. Nr.	Duota	Padidinkite 3 vienetais	Sumažinkite 3 vienetais	Padidinkite trigubai	Sumažinkite trigubai
1	4	7	1	12	$1\frac{1}{3}$
2	a	$a+3$	$a-3$	$a \cdot 3$	$\frac{a}{3}$
3		$a+6$			
4			$3a-3$		
5				$3a-9$	
6					$\frac{a}{6}$

183. a) Skaičių sumažinus dviem vienetais, jis lygus m. Koks buvo skaičius prieš sumažinimą?

A $m-2$ **B** $m+2$ **C** $m+m$ **D** $m \cdot 2$ **E** $m:2$ **F** $m-m$

b) Pintinėje yra $y+10$ obuolių. Juos išdalino 5 vaikams po lygiai. Po kiek obuolių gavo kiekvienas vaikas?

A $\frac{y}{5}+10$ **B** $5y+10$ **C** $5y+50$ **D** $\frac{y}{5}+2$

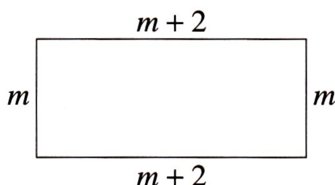
c) Kęstutis turi $a+2$ aplankalus, o kiekviename aplankale po 10 pašto ženklų. Kiek iš viso pašto ženklų turi Kęstutis?

A $a+12$ **B** $a+20$ **C** $10a+20$ **D** $\frac{a}{10}+\frac{1}{5}$

d) Nupirkta x kg saldainių po 5 litus už kilogramą ir $(x+3)$ kg saldainių po 7 litus už kilogramą. Kiek kainavo pirkinys?

A $2x+3$ **B** $12x+26$ **C** $12x+21$ **D** $2x+26$

184. Kuriais reiškiniais išreiškiamas stačiakampio perimetras?



A $m+(m+2)$ **B** $2m+2m+2$ **C** $m\cdot(m+2)$
D $4m+4$ **E** $2(m+2+m)$ **F** $2(2m+2)$

185. Nuo Klaipėdos iki Vilniaus per Šiaulius 390 km. Šeima 3 valandas važiavo traukiniu x km/h greičiu. Likusį kelią važiavo autobusu. Kiek kilometrų šeima važiavo autobusu? Sudarę raidinį reiškinį, apskaičiuokite jo reikšmę, pasirinkę tris skirtingas x reikšmes.

186. Triušių narveliams padaryti nupirkta a ričių vielos po 35 m ir b ričių po 45 m kiekviename. Kiek narvelių galima padaryti iš šios vielos, jei vienam narveliui reikia 40 m vielos?
Apskaičiuokite, kai $a=4$, $b=3$.

187. Apskaičiuokite:

a) $3{,}5:2\frac{1}{3}-2\frac{1}{5}\cdot\frac{10}{11}$ b) $\frac{10+1}{11+10}\cdot\frac{1-10}{10-11}$

c) $\frac{15}{15}+\frac{75}{75}-\frac{160}{160}$ d) $\frac{1+2+3+4+5}{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5}$

188. Užrašykite visus sveikuosius skaičius, kurių modulis:

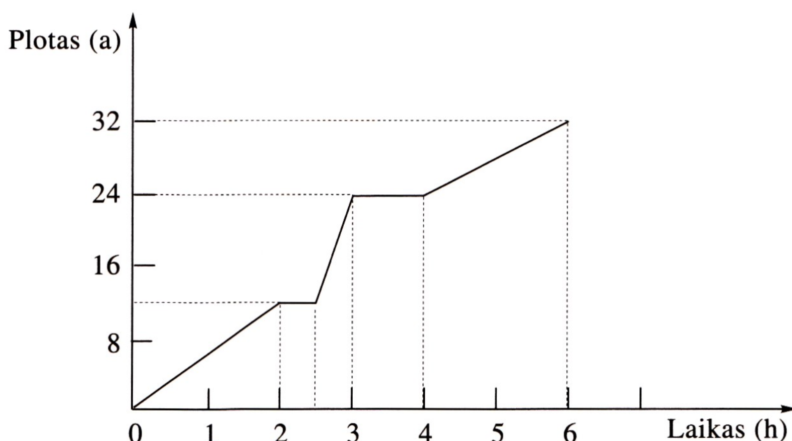
a) mažesnis už 4; b) ne didesnis už 5.

189. Ūkininkas 5% bulvių derliaus paliko sėklai, 10% valgymui, 20% gyvulių šėrimui, o likusias bulves pardavė. Pavaizduokite bulvių derliaus paskirstymą skrituline ir stulpeline diagramomis. Jei sėklai palikta 1,3 cnt bulvių, tai kiek tonų bulvių prikasė ūkininkas?

190. Per 6 valandas ūkininkas suarė 32 arus pūdymo. Išnagrinėję grafiką, atsakykite į klausimus:

a) Kiek kartų ūkininkas ilsėjosi?
b) Kiek laiko ūkininkas dirbo?
c) Koks plotas suartas tarp dviejų poilsio pertraukų?
d) Kada ūkininkas sparčiausiai dirbo?

e) Kiek arų ūkininkas suarė paskutinę darbo valandą?



191. Metų pradžioje bitininkas turėjo 180 senų bičių šeimų ir 200 avilių (avilyje gyvena viena bičių šeima). Vėliau jis įsigijo dar 27 jaunas bičių šeimas.

a) Kiek medaus iš viso turėtų sunešti bitės, jei viena sena bičių šeima vidutiniškai suneša 25 kg medaus, o viena jauna – 8 kg medaus?

b) Kokios bitininko išlaidos, jeigu:

- trūkstami aviliai pirkti po 100 Lt už vieną;
- cukraus bitėms maitinti pirkta po 3 Lt už kilogramą, 8 kg vienai šeimai;
- vaistų bitėms pirkta už 5 Lt vienai šeimai?

c) Kiek bus gauta pajamų pardavus medų po 25 Lt už kilogramą, jei kiekvienai bičių šeimai reikia palikti po 8 kg medaus?

d) Kokį pelną turės bitininkas metų gale?

5 Uždavinių sprendimas sudarant lygtis

Tekstinius uždavinius dažnai patogu spręsti sudarant lygtis. Sprendžiant tokius uždavinius patartina:

- atidžiai perskaityti uždavinio sąlygą;
- nežinomą dydį pažymėti raide (pavyzdžiui x), užrašyti sąlygą trumpiau ir sudaryti lygtį;
- išspręsti sudarytą lygtį;
- patikrinti, ar gautas sprendinys tenkina uždavinio sąlygą ir parašyti atsakymą.

1 UŽDAVINYS. Ūkininkas 12 ha žemės paskyrė javams. Žiemkenčiais jis apsės 3 ha didesnį plotą nei vasarojumi. Kokį plotą jis apsės vasarojumi?



Lygties sudarymas.

Sakykime, kad vasarojumi ūkininkas apsės x ha, tada žiemkenčiais jis apsės $(x+3)$ ha.

$$\underbrace{\text{Žiemkenčiai}}_{(x+3)}\ \underbrace{\text{ir}}_{+}\ \underbrace{\text{vasarojus}}_{x}\ \underbrace{\text{yra}}_{=}\ \underbrace{\text{12 ha}}_{12}$$

Lygties sprendimas.

$$(x+3)+x=12$$
$$x+3+x=12$$
$$2x+3=12$$
$$2x=9$$
$$x=4{,}5$$

Patikrinimas.

Išsprendę lygtį gavome, kad vasarojumi ūkininkas apsės 4,5 ha. Kadangi žiemkenčiais jis apsės 3 ha daugiau, tai žiemkenčiais bus apsėta $4{,}5+3=7{,}5$ (ha). Iš viso bus apsėta $4{,}5+7{,}5=12$ (ha).

Atsakymas. Ūkininkas vasarojumi apsės 4,5 ha.

2 UŽDAVINYS. Pirmame sandėlyje buvo supilta 2 kartus daugiau kviečių nei antrame. Kai iš pirmo sandėlio išvežė 68 tonas, o iš antro – 41 toną grūdų, tai pirmame sandėlyje liko tiek pat tonų kviečių kaip ir antrame.

Kiek kviečių iš pradžių buvo pirmame sandėlyje?

Sprendimas.

Antrame sandėlyje iš pradžių supiltų kviečių kiekį pažymėkime x tonų. Uždavinio sąlygą galima trumpai surašyti lentele:

	I sandėlis	II sandėlis
Buvo	$2x$ tonų	x tonų
Išvežė	68 tonas	41 toną
Liko	$(2x-68)$ tonos	$(x-41)$ tona

Sudarome lygtį ir ją išsprendžiame: $2x-68=x-41$

$$2x-x=68-41$$
$$x=27$$

Patikrinimas.

Antrame sandėlyje iš pradžių buvo 27 tonos, o pirmame – $2\cdot 27=54$ (tonos). Bet tada išvežti 68 tonas iš pirmo sandėlio negalima (kaip ir išvežti iš antro sandėlio 41 toną). Vadinasi, taip būti negalėjo.

Atsakymas. Uždavinys neturi sprendinių.

Pratimai ir uždaviniai

192. Sudarę lygtį, raskite nežinomąjį:

a) skaičiaus x ir jo pusės suma lygi 4;

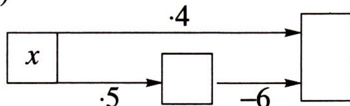
b) skaičių y padidinę trimis vienetais, gavome -10;

c) skaičių a sumažinę šešiais vienetais, gavome skaičių, priešingą skaičiui a;

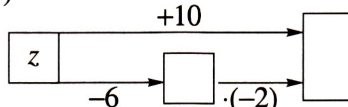
d) skaičių x ir 2 sandauga lygi skaičių x ir 3 skirtumui.

193. Užrašykite lygtimi:

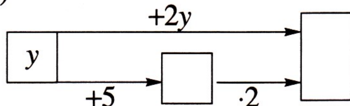
a)



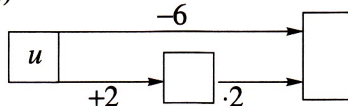
b)



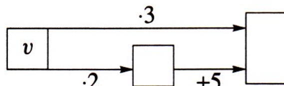
c)



d)



Pavyzdys:



Skaičių v padauginę iš 3, gausime tiek pat, kiek ir skaičių v padauginę iš dviejų ir pridėję 5. Sudarome lygtį:
$3v = 2v + 5$.

---

194. Sudarę lygtis išspręskite uždavinius.

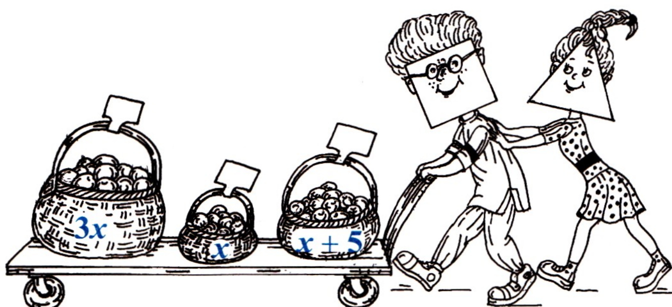
a) Ūkininkas turi 12 ha dirbamos žemės. Žiemkenčiais jis planuoja apsėti 3 ha *mažesnį* plotą nei vasarojumi. Kokį plotą jis paliks vasarojui?

b) Ūkininkas turi 12 ha dirbamos žemės. Žiemkenčiais jis planuoja apsėti 3 kartus *didesnį* plotą nei vasarojumi. Kokį plotą jis paliks vasarojui?

c) Vasarojumi apsėtas 2 kartus *didesnis* plotas nei žiemkenčiais. Kiek apsėta vasarojumi ir kiek žiemkenčiais, jei vasarojus užima 4 ha *didesnį* plotą nei žiemkenčiai?

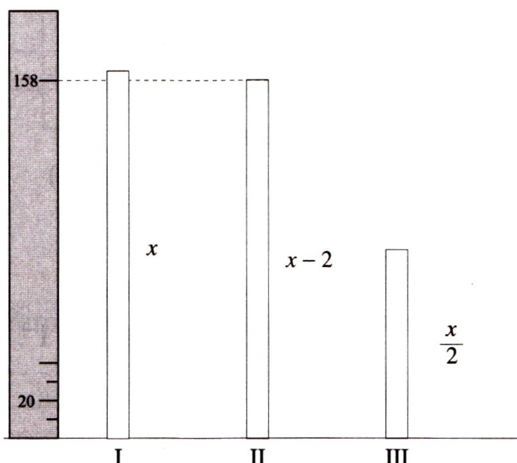
d) Vasarojumi apsėtas 2 kartus *mažesnis* plotas nei žiemkenčiais. Kiek apsėta vasarojumi ir kiek žiemkenčiais, jei vasarojus užima 4 ha *mažesnį* plotą nei žiemkenčiai?

195. a) Pasinaudoję pateikta lygtimi, sugalvokite uždavinį pagal piešinį. Išspręskite jį.



Lygtis: $3x + x + (x + 5) = 50$.

b) Pagal piešinį sugalvokite uždavinį. Išspręskite jį.



196. (*Senovinis uždavinys.*) Skrenda žąsų būrys, o priešais – viena žąsis.
– Sveikos, 100 žąsų! – pasisveikino žąsis.
– Mūsų ne šimtas, – atsako pulko vedlys. – Jei mūsų būtų tiek, kiek yra, ir dar tiek, ir dar pusė tiek, ir dar ketvirtadalis tiek, ir dar viena žąsis, – štai tada mūsų būtų 100.
Kiek žąsų skrido pulke?

197. Norint apsėti visą lauką, kiekviena sėjamoji turi apsėti po 7 ha. Dviem sėjamosioms sugedus, likusioms teko apsėti po 8 ha. Kiek sėjamųjų turėjo dirbti ir kokį plotą jos apsėjo?

198. Martynas sudėjo tris iš eilės einančius natūraliuosius skaičius ir gavo 51. Jis užrašė lygtį

$$(n-1)+n+(n+1)=51.$$

Ką Martynas pažymėjo raide n?

A didžiausią iš trijų skaičių; **B** vidurinį iš trijų skaičių; **C** mažiausią iš trijų skaičių; **D** skirtumą tarp didžiausio ir mažiausio skaičių.

199. Koks buvo sugalvotas skaičius, jei:

a) padidinus 36 vienetais, jis padidėjo trigubai;

b) sumažinus trigubai, jis sumažėjo 12 vienetų?

200. Vienoje lentynoje 75 knygos, kitoje – 27. Kiek knygų reikia perstatyti iš pirmos lentynos į antrą, kad antroje lentynoje būtų dvigubai mažiau knygų nei pirmoje?

201. Kriaušė 5 kartus sunkesnė už slyvą. Kiek sveria kriaušė ir kiek slyva, jei 4 tokios kriaušės ir 14 tokių slyvų kartu svertų 1 kg 700 g?

202. Suprastinkite:

a) $5a-9b-4a+12b$ b) $7(2-1{,}5a)-(9a+0{,}4)$

c) $c-3-(7-2c)$ d) $3-2(0{,}3b-9+c)+(c+1{,}2b)$

203. Išspręskite lygtį:

a) $6x=1$ b) $3{,}6x=1{,}2$ c) $5x-1=6$

d) $48x=240$ e) $6x=2{,}7$ f) $1{,}2x+1=1$

g) $1\frac{5}{8}y=26$ h) $3\frac{4}{5}x=-38$ i) $\frac{x}{1{,}2}=\frac{5}{6}$

j) $x+x=112$ k) $3b+2=-5$ l) $0{,}25x+5=3$

m) $a-a=12$ n) $4c-40=86$ r) $z-\left(\frac{1}{2}z+3\right)=z$

o) $m=m$ p) $-3(y-2)=6$ s) $2l-2l=0$

204. Užpildykite lentelę.

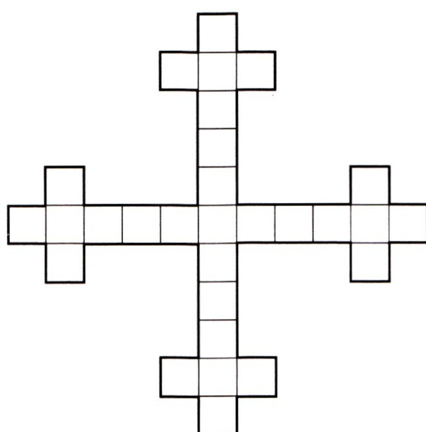
a	b	c	$a+bc$	$(a+b)c$	$\frac{a+b}{c}$	$\frac{a}{b+c}$
1,3	8,7	5				
$1\frac{1}{3}$	3	$-\frac{1}{3}$				
$-\frac{3}{7}$	-2	$-\frac{1}{7}$				

205. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje (<, >, =)?

25% skaičiaus 32	■	ketvirtadalis skaičiaus 32
pusė skaičiaus 17	■	50% skaičiaus 16
skaičius, kurio 6% lygu 4	■	skaičius, kurio $\frac{1}{6}$ lygi 4
skaičius, kurio 75% lygu 120	■	75% skaičiaus 600

206. Vielinis trikampis, kurio kraštinės 5 cm, 4 cm ir 3 cm buvo ištiesintas. Iš gauto vielos gabalo lankstomas stačiakampis, kurio visos kraštinės išreiškiamos sveikaisiais skaičiais. Nupieškite visus galimus skirtingus stačiakampius.

207. Pavaizduotos figūros perimetras lygus 120 cm. Koks šios figūros plotas?



A 29 **B** 58 **C** 116

208. Paros oro temperatūros svyravimai parodyti lentelėje.

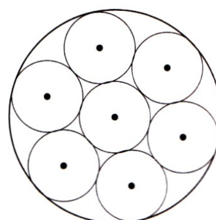
Laikas (val.)	0	4	8	12	16	20	24
Temperatūra (°C)	5	6	8,5	11	13	10	7

a) Raskite paros oro temperatūros vidurkį.
b) Nubraižykite grafiką, vaizduojantį paros oro temperatūros kitimą.

209. a) Kiek kartų mažojo skritulio spindulys mažesnis už didžiojo skritulio spindulį?

b) Koks mažojo skritulio plotas, jei didžiojo skritulio plotas lygus 36π?

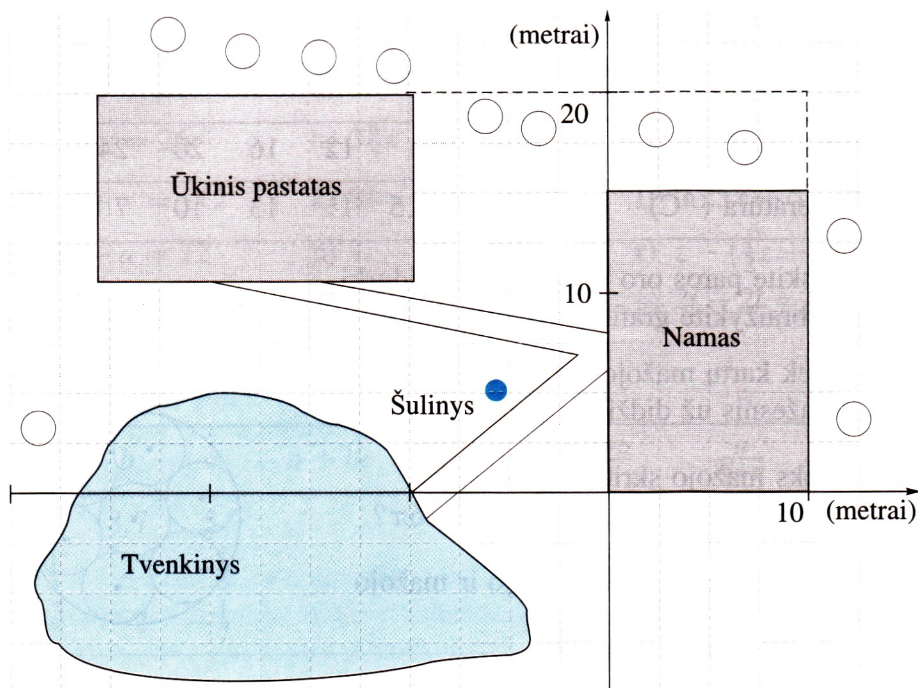
c) Kiek kartų skiriasi didžiojo ir mažojo skritulių plotai?



210. Išsinagrinėkite ūkininko sodybos piešinį ir jo vaizdą koordinačių plokštumoje. Ar visi objektai pavaizduoti teisingai?



a) Kokį plotą užima statiniai?
b) Kokios šulinį žyminčio taško koordinatės?
c) Įvertinkite tvenkinio plotą arais.
d) Koks tvoros ilgis? (Tvora pažymėta punktyrine linija.)



Pasitikrinkite

1. Parašykite raidiniu reiškiniu:

a) skaičių -2 ir x sumą; skirtumą; sandaugą; dalmenį;
b) skaičiaus y ketvirtadalį; 75%; kvadratą; 300%;
c) skaičių x ir y sumos kvadratą; kvadratų sumą; trigubą sandaugą; aritmetinį vidurkį.

2. Vartodami žodžius suma, skirtumas, sandauga ir dalmuo, parašykite sakiniais šiuos reiškinius:

a) $x + 5$ b) $5 - x$ c) $5 + \frac{x}{2}$
d) $\frac{1}{x}$ e) $(3 - x) \cdot 2$ f) $(x + 1) : 3$
g) $(x + 2)(x - 2)$ h) $\frac{x-3}{x+3}$ i) $0 \cdot 3x$

3. Vienoje mokykloje mokosi 200 mokinių. Kiek mokinių mokosi kitoje mokykloje, jeigu joje yra:

a) x mokinių daugiau;
b) x kartų daugiau mokinių;
c) y mokinių mažiau;
d) y kartų mažiau mokinių?

4. Sudarykite atitinkamus reiškinius:

a) Vienoje pintinėje yra x obuolių, o kitoje – 3 obuoliais daugiau. Kiek obuolių yra abiejose pintinėse?
b) Vienoje pintinėje yra x obuolių, o kitoje – 3 kartus daugiau. Kiek obuolių yra abiejose pintinėse?

5. Koks stačiakampio plotis, perimetras ir plotas, jeigu stačiakampio ilgis 12 m, o plotis:

a) a metrų mažesnis;
b) a kartų mažesnis?

6. Apskaičiuokite reiškinio $4 - 2a$ reikšmę, kai

$a = -13;\ -6\frac{1}{2};\ -2{,}3;\ 0;\ 3\frac{1}{4};\ 6;\ 13{,}5.$

7. Apskaičiuokite reiškinio reikšmę, kai $x = \frac{1}{7}$ ir $y = -5$:

a) $|x| - |y|$; b) $\frac{1}{y} + \frac{1}{x}$.

8. Užpildykite lentelę.

	x	-4	$-\frac{1}{9}$	0	$0{,}2$	5	$10\frac{1}{3}$
a)	$3x$						
b)	$3x+5$						
c)	$3x-7$						

9. Sutraukite panašiuosius narius:

a) $13a+4-7a-25a$ b) $24m-9m+7-14m$
c) $-7{,}5a-2{,}5b+4a$ d) $4n-6{,}4-5{,}6n$
e) $-\frac{1}{4}x-x+4+\frac{3}{8}x$ f) $\frac{5}{6}b-1\frac{1}{3}b+\frac{3}{4}+\frac{1}{2}b$

10. Suprastinkite reiškinį:

a) $3(x-5)+10x$ b) $7a-(3a-1)$
c) $20y+2(y-8)$ d) $5b-(2b-4)$
e) $(2a+1)\cdot 2-a+5$ f) $(1-2a)\cdot 5-6+a$

11. Suprastinkite reiškinį ir apskaičiuokite jo reikšmę:

a) $m+1{,}3-4-m-0{,}5+2m$, kai $m=-3;\ 0;\ 5$;

b) $3a+2{,}1-5-a-1{,}6+a$, kai $a=-4;\ 0;\ 7$;

c) $2(a+3)-3(a+2)$, kai $a=-1{,}5;\ 0;\ 2\frac{1}{3}$;

d) $-4(1-a)+6(2+a)$, kai $a=-2\frac{1}{4};\ 0;\ 3{,}5$.

12. Nustatykite, kurie reiškiniai su visomis kintamųjų reikšmėmis įgyja vienodas reikšmes.

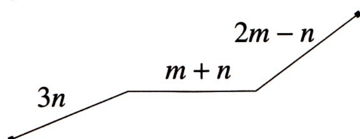
a) **A** $6+a+a$ **B** $6a$ **C** $2a+6$
D $6a+2$ **E** $6+2a$ **F** $12a$;

b) **A** $\frac{b-20}{10}$ **B** $\frac{b}{10}-20$ **C** $(b-20):10$
D $\frac{b}{10}-2$ **E** $\frac{(b-10)\cdot 2}{10}$ **F** $b-\frac{20}{10}$;

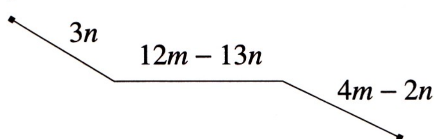
c) **A** $2x+3y$ **B** $2(x+3y)$ **C** $\frac{1}{2}(4x+6y)$
D $\frac{1}{3}(6x+9y)$ **E** $3y+2x$ **F** $6\left(\frac{1}{2}y+\frac{1}{3}x\right)$.

13. Pagal brėžinį raskite kiekvieno kelio ilgį:

a)



b)



Kuris kelias yra ilgesnis ir kiek, kai $m = 3$ ir $n = 2$?

14. Išspręskite lygtis ir patikrinkite surastus sprendinius:

a) $4x - 22 = 0$ b) $4 - 2x = 6$ c) $6x - 2 = 3x + 7$

d) $\frac{1}{3}x - 2 = -x$ e) $1{,}3(x - 5) = 1{,}8x$ f) $\frac{1}{2}(4x - 2) = 9$

15. Su kuria kintamojo y reikšme reiškinio $4y + 10$ reikšmė lygi:
a) -6; b) 16?

16. Su kuria kintamojo a reikšme reiškinių $34 - 7a$ ir $3a - 16$ reikšmės yra lygios?

17. Su kuria kintamojo x reikšme reiškinių $3x - 15$ ir $x + 3$ skirtumas yra lygus 0?

18. Sudarykite lygtis ir jas išspręskite:
a) Prie skaičiaus x pridėtas trigubas skaičius x, ir gauta 30. Raskite skaičių x.
b) Iš skaičiaus 21 atėmus skaičių y ir rezultatą padauginus iš 2, gauta 34. Raskite skaičių y.

19. a) Virvė, kurios ilgis 6,3 m, perpjauta į dvi dalis taip, kad viena dalis 2 m ilgesnė už kitą. Raskite virvės kiekvienos dalies ilgį.
b) Virvė, kurios ilgis 6,3 m, perpjauta į dvi dalis taip, kad viena dalis 2 kartus trumpesnė už kitą. Raskite virvės kiekvienos dalies ilgį.

20. Už sąsiuvinius, knygas ir spalvotus pieštukus sumokėta 17 Lt. Kiek kainavo atskirai sąsiuviniai, knygos ir spalvoti pieštukai, jeigu už knygas sumokėta 3 kartus daugiau negu už spalvotus pieštukus ir 4 Lt daugiau negu už sąsiuvinius?

21. Stačiakampio žemės sklypo plotis 20 m mažesnis už jo ilgį, o perimetras lygus 200 m.
a) Raskite stačiakampio žemės sklypo kraštines.
b) Apskaičiuokite žemės sklypo plotą arais.
c) Pasirinkę mastelį, nubraižykite stačiakampio žemės sklypo planą sąsiuvinyje.

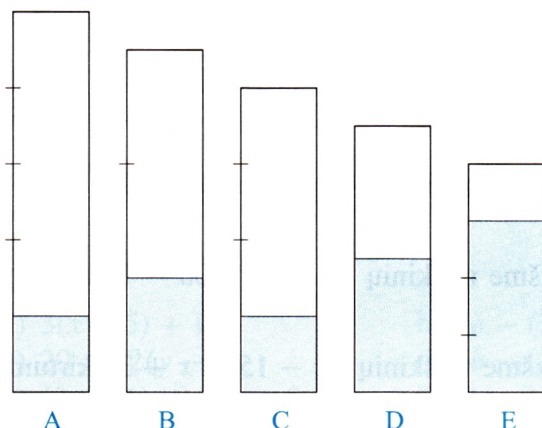
22. Kurios nelygybės yra teisingos su visomis neigiamosiomis a reikšmėmis?

A $6 - a < 6$ **B** $7 - a > 7$ **C** $a + a \leqslant 0$
D $9 - a < 0$ **E** $1 - a > 0$ **F** $-a + a > 0$

23. Raskite skaičių aritmetinį vidurkį:

a) 13; −17; 15; b) −8,4; −4,6; 5,2; 10,2.

24. a) Kurio stulpelio nuspalvinta dalis atitinka: 20%; 25%; $33\frac{1}{3}$%; 50%; 75% ?



b) Kiek kiekvieno stulpelio nuspalvinta dalis sudaro nenuspalvintos dalies procentų?

25. Raskite proporcijos nežinomą narį:

a) $2 : y = 2\frac{1}{2} : 1\frac{1}{4}$; b) $\frac{4,5}{12,5} = \frac{x}{4}$.

26. Pirmas automobilis per $\frac{5}{6}$ h nuvažiavo 60 km, o antras per $\frac{2}{3}$ h – 54 km.

a) Kurio automobilio greitis buvo didesnis?
b) Kiek kartų didesnis?
c) Keliais kilometrais per valandą didesnis?

27. Pirmu vamzdžiu baseinas pripildomas per 40 min, o antru – per 60 min.

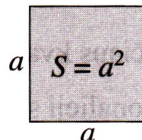
a) Kurią baseino dalį per 1 min pripildo pirmas vamzdis?
b) Kurią baseino dalį per 1 min pripildo antras vamzdis?
c) Kurią baseino dalį per 1 min pripildo abu vamzdžiai kartu?
d) Per kiek minučių abiem vamzdžiais pripildoma pusė baseino?
e) Per kiek minučių abiem vamzdžiais pripildoma $\frac{3}{4}$ baseino?

3 LAIPSNIS. ŠAKNIS



1 Skaičiaus kvadratas. Kvadratinė šaknis

Senojoje Lietuvos sostinėje Kernavėje vyksta archeologiniai tyrinėjimai. Vasarą studentų grupė kasinėjo kvadratiniame sklype, kurio kraštinė 4 metrai. Kokiame plote kasinėjo studentai?



Kvadrato plotas skaičiuojamas pagal formulę $S = a^2$.
Kai $a = 4$ m, tai $S = 4^2 = 4 \cdot 4 = 16$ (m^2).
Studentai dirbo 16 kvadratinių metrų plote.

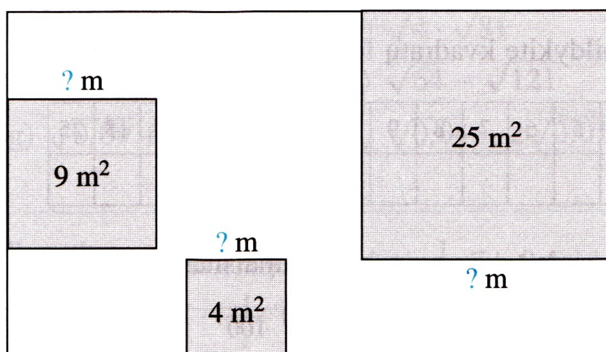
Dviejų dauginamųjų, kurių kiekvienas lygus a, sandauga žymima a^2 ir vadinama skaičiaus a kvadratu arba skaičiaus a antruoju laipsniu.

Pavyzdžiui: $7^2 = 7 \cdot 7 = 49$; $0{,}5^2 = 0{,}5 \cdot 0{,}5 = 0{,}25$; $\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$.

Išspręskime atvirkštinį uždavinį.
Archeologinių kasinėjimų metu buvo atkastos kelių statinių kvadrato formos pamatų liekanos:
pirtelės – 4 m^2, amatininko dirbtuvės – 9 m^2, gyvenamojo namo – 25 m^2.



Kokie šių pamatų kraštinių ilgiai?



Pirtelės pamatų kraštinė lygi 2 m, nes $2^2 = 4$;
amatininko dirbtuvių – 3 m, nes $3^2 = 9$;
gyvenamojo namo – 5 m, nes $5^2 = 25$.
Pamatų kraštinės yra 2 m, 3 m ir 5 m ilgio.

Ieškodami kvadrato kraštinės, kai žinomas jo plotas, atliekame veiksmą, atvirkštinį kėlimui kvadratu. Tas veiksmas vadinamas *kvadratinės šaknies traukimu* ir žymimas ženklu $\sqrt{}$, pavyzdžiui: $\sqrt{4}$, $\sqrt{9}$, $\sqrt{25}$. Pats ženklas $\sqrt{}$ vadinamas *kvadratinės šaknies ženklu* (arba *radikalu*); reiškinys po šaknies ženklu vadinamas *pošaknio reiškiniu* (arba *pošakniu*).
Kvadratinė šaknis iš neigiamų skaičių neturi prasmės, nes nėra tokio skaičiaus, kurį pakėlę kvadratu gautume neigiamą skaičių.

Kvadratine šaknimi iš neneigiamo skaičiaus a vadinamas toks neneigiamas skaičius, kurio kvadratas lygus a.

Pavyzdžiui:

$\sqrt{4} = 2$, nes $2^2 = 4$ ir 2 yra neneigiamas skaičius;

$\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$, nes $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$ ir $\frac{1}{3} > 0$;

$\sqrt{0} = 0$, nes $0^2 = 0$ ir 0 – neneigiamas;

$\sqrt{-4}$ neturi prasmės (nes nėra skaičiaus, kurio kvadratas lygus -4).

Kadaise $\sqrt{25}$ buvo žymima taip: radix25 („radix“ lotynų kalba reiškia „šaknis“). Ilgainiui iš žodžio liko tik pirmoji raidė, iš kurios ir atsirado ją primenantis šaknies ženklas $r \to \sqrt{}$.

Pratimai ir uždaviniai

211. Nusibraižykite ir užpildykite kvadratų lentelę:

a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	25
a^2																	

212. Išskaidykite dviem lygiais *teigiamais* dauginamaisiais skaičius:

a) 9; b) 36; c) 0,25; d) 0,64; e) $\frac{4}{49}$; f) $\frac{1}{100}$.

213. Apskaičiuokite:

a) $\left(\frac{1}{2}\right)^2$ b) $0,1^2$ c) $(-6)^2$ d) $\left(\frac{4}{7}\right)^2$ e) $0,6^2$
f) $\left(-\frac{5}{11}\right)^2$ g) $(-0,9)^2$ h) $\left(1\frac{1}{3}\right)^2$ i) $-0,8^2$ j) $-\left(2\frac{1}{2}\right)^2$

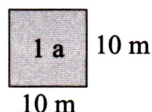
214. Naudodamiesi 211 pratimo lentele pasakykite, kam lygu:

a) $\sqrt{36}$ b) $\sqrt{64}$ c) $\sqrt{81}$ d) $\sqrt{121}$ e) $\sqrt{49}$
f) $\sqrt{169}$ g) $\sqrt{144}$ h) $\sqrt{196}$ i) $\sqrt{225}$ j) $\sqrt{625}$

215. a) Kvadratinio kartono lakšto kraštinė yra 70 cm. Koks lakšto plotas?
b) Kvadratinio padėklėlio po puodeliu plotas yra 49 cm^2. Kokia padėklėlio kraštinė?

216. Kvadratinio žemės sklypo plotas yra 16 arų. Koks sklypo kraštinės ilgis?

Prisiminkite: 1 a = 100 m^2



217. Apskaičiuokite:

a) $\sqrt{100}$ b) $\sqrt{900}$ c) $\sqrt{1600}$ d) $\sqrt{2500}$ e) $\sqrt{10\,000}$
f) $\sqrt{0,04}$ g) $\sqrt{0,09}$ h) $\sqrt{0,16}$ i) $\sqrt{0,49}$ j) $\sqrt{1,21}$
k) $\sqrt{\frac{25}{36}}$ l) $\sqrt{\frac{49}{81}}$ m) $\sqrt{\frac{121}{144}}$ n) $\sqrt{6\frac{1}{4}}$ o) $\sqrt{5\frac{4}{9}}$

Pavyzdžiai: $\sqrt{0,25} = 0,5$, nes $0,5^2 = 0,25$ ir $0,5 > 0$;

$\sqrt{3\frac{6}{25}} = \sqrt{\frac{81}{25}} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$, nes $\left(1\frac{4}{5}\right)^2 = 3\frac{6}{25}$ ir $1\frac{4}{5} > 0$.

---

218. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

a) $3\sqrt{16}$ b) $\sqrt{4} \cdot \sqrt{81}$ c) $\sqrt{25} : \sqrt{100}$

d) $\sqrt{49} + \sqrt{144}$ e) $\sqrt{64} - \sqrt{121}$ f) $\sqrt{225} - 4\sqrt{36}$

g) $\sqrt{0,09} + \sqrt{0,25}$ h) $\sqrt{0,04} - 2\sqrt{0,01}$ i) $\frac{1}{3}\sqrt{9} + \frac{1}{5}\sqrt{25}$

Pavyzdys: $\sqrt{0,16} - \frac{1}{7}\sqrt{49} = 0,4 - \frac{1}{7} \cdot 7 = 0,4 - 1 = -0,6.$

---

219. Su kokia x reikšme yra teisinga lygybė?

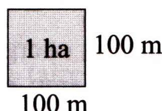
a) $\sqrt{x} = 4$ b) $\sqrt{x} - 4 = 0$ c) $\sqrt{x} = 0$

d) $\frac{1}{2}\sqrt{x} = 1$ e) $5\sqrt{x} - 1 = 0$ f) $10\sqrt{x} = 5$

220. Ar yra tokia x reikšmė, su kuria teisinga lygybė $\sqrt{x} = -4$?

221. Stačiakampio žemės sklypo ilgis lygus 1400 m, o plotis sudaro $\frac{3}{7}$ jo ilgio. Apskaičiuokite sklypo plotą hektarais.

Prisiminkite: 1 ha = 100 a = 10 000 m^2



222. Apskaičiuokite:

a) $\frac{2}{3} + 0,5 - 0,5 \cdot \frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{7} - 0,4 + \frac{3}{7} : 0,4$

c) $1,75 : 1\frac{3}{7} - 1\frac{4}{5} : 0,2$ d) $5\frac{5}{9} - 0,9 - \left(4\frac{1}{3} - \frac{2}{9}\right)$

223. Paverskite paprastąsias trupmenas dešimtainėmis, suapvalinkite iki šimtųjų ir apskaičiuokite:

a) $\frac{3}{7} + 0,7$ b) $2,3 + \frac{4}{9}$ c) $3\frac{7}{9} - 1,45$

d) $0,39 - \frac{5}{14}$ e) $0,2 - \frac{2}{3}$ f) $5,53 - 5\frac{5}{9}$

224. Kurios nelygybės yra teisingos, kai $x > 0$:

a) $5 - x < 5$; b) $3,7 - x > 3,7$; c) $-x < 0$; d) $-9,25 - x > 0$?

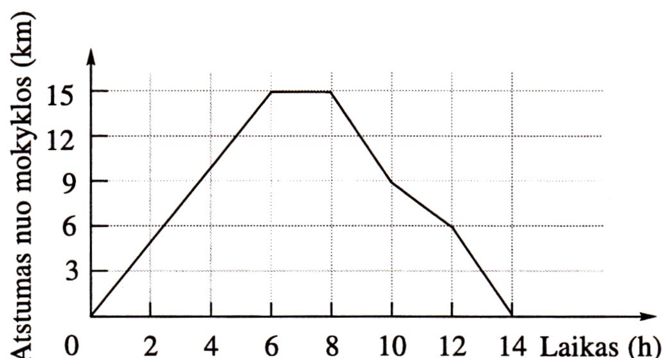
225. Atskliauskite:

a) $-(10x + 3y + 4)$ b) $-3(x - 2y)$

c) $(2x - 3y - 9) \cdot (-7)$ d) $(-6x + 0{,}8y) \cdot (-0{,}4)$

e) $(-5 + 7x - 3{,}5y) \cdot \left(-\frac{1}{35}\right)$ f) $-1{,}2 \cdot \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y + \frac{1}{4}z\right)$

226. Moksleivių grupės žygis pavaizduotas grafiškai.



a) Kiek kilometrų buvo nukeliavę moksleiviai po 2 valandų nuo kelionės pradžios?
b) Kiek laiko jie ilsėjosi?
c) Kiek kartų ir kada moksleiviai buvo nutolę 10 km nuo namų?
d) Kokiu greičiu grupė ėjo pirmas 4 valandas?

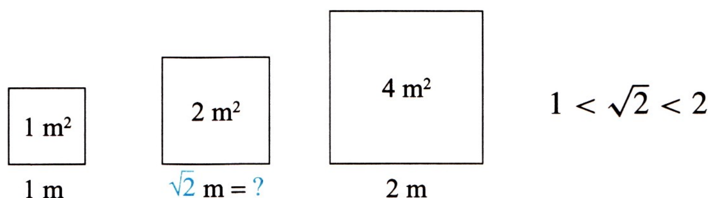
227. Lietuvoje savų energetinių išteklių nedaug, todėl jos energetika priklauso nuo importuojamų energijos šaltinių: *nafta* sudaro 34% visų Lietuvoje vartojamų energijos išteklių, *atominė energija* – 32%, *dujos* – 25%, *anglys* – 5%. *Vietinis kuras* (malkos, durpės ir kt.) sudaro 4% visų šalyje vartojamų energijos išteklių.
Pavaizduokite duomenis diagrama. (Pasvarstykite, kokia diagrama čia patogesnė – stulpelinė ar skritulinė.)

2 Iracionalieji skaičiai

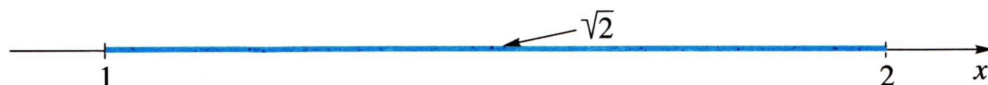
Raskime kvadrato, kurio plotas lygus 2 m^2, kraštinę. Ieškodami kvadrato kraštinės ilgio, iš jo ploto traukiame kvadratinę šaknį, t. y. ieškome $\sqrt{2}$ reikšmės – skaičiaus, kurį pakėlę kvadratu, gautume 2.

Aišku, kad didesnį skaičių pakėlę kvadratu gauname didesnį skaičių. Todėl ir kvadratinė šaknis iš didesnio skaičiaus yra didesnis skaičius.

Pasižiūrėję į brėžinį matome, kad ieškoma kvadrato kraštinė bus didesnė už 1 m ir mažesnė už 2 m:



Skaičių tiesėje $\sqrt{2}$ yra tarp 1 ir 2:

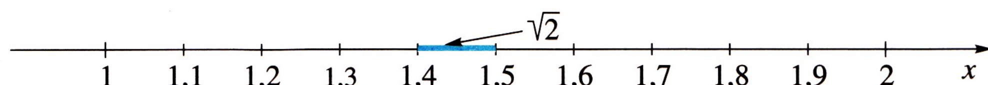


Vadinasi, skaičiaus $\sqrt{2}$ dešimtainis užrašas prasideda taip: $\sqrt{2} = 1, \ldots$

Dabar raskime dešimtųjų skaitmenį – kelkime kvadratu skaičius 1,1; 1,2; 1,3; ..., kol gausime skaičių, didesnį už 2:

$$1{,}1^2 = 1{,}21; \quad 1{,}2^2 = 1{,}44; \quad 1{,}3^2 = 1{,}69; \quad 1{,}4^2 = 1{,}96; \quad 1{,}5^2 = 2{,}25.$$

Kadangi $1{,}4^2 < 2 < 1{,}5^2$, tai $1{,}4 < \sqrt{2} < 1{,}5$.

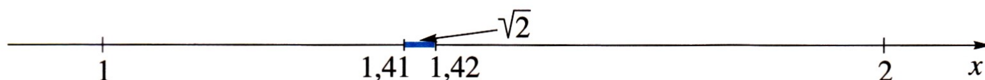


Vadinasi, $\sqrt{2}$ dešimtainio užrašo pradžia yra 1,4...

Toliau, ieškodami šimtųjų skaitmens, kelkime kvadratu skaičius 1,41; 1,42; ..., kol gausime skaičių, didesnį už 2:

$$1{,}41^2 = 1{,}9881; \quad 1{,}42^2 = 2{,}0164.$$

Kadangi $1,41^2 < 2 < 1,42^2$, tai $1,41 < \sqrt{2} < 1,42$.



Vadinasi $\sqrt{2} = 1,41\ldots$

Tęsdami šį procesą, gautume $\sqrt{2}$ dešimtainį užrašą su norimu ženklų po kablelio skaičiumi:

$$\sqrt{2} = 1,4142135\ldots$$

Deja, kad ir kiek skaitmenų po kablelio rastume, tai nebus tiksliai $\sqrt{2}$. Gauta dešimtainė trupmena nebus periodinė. Kitaip sakant, kvadrato, kurio plotas yra 2 m^2, kraštinės ilgio negalima išreikšti nei baigtine, nei begaline periodine dešimtaine trupmena. Todėl bet koks dešimtainis kvadratinės šaknies iš 2 užrašas, turintis baigtinį ženklų skaičių, yra apytikslis.

Skaičiai, kurie išreiškiami begalinėmis dešimtainėmis neperiodinėmis trupmenomis, vadinami iracionaliaisiais.

Rasti apytiksles kvadratinių šaknų reikšmes galime skaičiuokliu. Skaičiuodami skaičiuokliu, kuris rodo 8 ženklus, gausime tokias šaknų reikšmes:

$\sqrt{3} \approx 1,7320508$; $\sqrt{5} \approx 2,2360679$; $\sqrt{6} \approx 2,4494897$;
$\sqrt{7} \approx 2,6457513$; $\sqrt{8} \approx 2,8284271$; $\sqrt{10} \approx 3,1622776$.

Iracionalieji skaičiai – tai ne tik kvadratinės šaknys. Pavyzdžiui, skaičius π taip pat yra iracionalusis. Iracionaliųjų skaičių yra be galo daug, jų aibė žymima $\boldsymbol{I}$. Iracionaliuosius skaičius prijungę prie racionaliųjų skaičių, gausime visų *realiųjų* skaičių aibę $\boldsymbol{R}$.

Skaičius, kuriais skaičiuojame daiktus, vadiname natūraliaisiais, jų aibė žymima $\boldsymbol{N}$. Natūralieji, jiems priešingi skaičiai ir nulis sudaro sveikųjų skaičių aibę $\boldsymbol{Z}$. Sveikieji skaičiai, visos baigtinės ir visos begalinės periodinės trupmenos sudaro racionaliųjų skaičių aibę $\boldsymbol{Q}$. Žodis „ratio“ lotyniškai reiškia „protą“. Taigi racionalieji skaičiai – tai „protingi“ skaičiai. Iracionalieji skaičiai – „protu nesuvokiami“ skaičiai. Iracionalųjį skaičių π – apskritimo ilgio ir jo skersmens santykį apytiksliai apskaičiavo dar Archimedas (287–212 m. pr. Kr.). Jis nustatė, kad skaičius π apytiksliai lygus $\frac{22}{7} \approx 3,14$. Skaičius π žymimas graikiško žodžio „periferia“, reiškiančio „apskritimą“, pirmąja raide. Šiuo metu yra apskaičiuota π reikšmė su daugiau negu milijonu ženklų po kablelio.

Pratimai ir uždaviniai

228. Kurie iš šių skaičių yra iracionalieji?

a) 23 b) -14 c) $0{,}123456789101112\ldots$
d) $5{,}(4)$ e) $\frac{4}{9}$ f) $0{,}101101110\ldots$

229. Palyginkite:

a) $\sqrt{81}$ ir 9 b) $\sqrt{10}$ ir 3 c) 6 ir $\sqrt{30}$
d) $0{,}06$ ir $\sqrt{0{,}25}$ e) $\sqrt{1{,}21}$ ir -2 f) -5 ir $\sqrt{2{,}25}$

Pavyzdžiai: $\sqrt{1{,}44} > 1$, nes $1{,}2 > 1$; $\sqrt{26} > 5$, nes $\sqrt{26} > \sqrt{25}$.

---

230. Parašykite, tarp kurių gretimų sveikųjų skaičių yra iracionalusis skaičius:

a) $\sqrt{3}$; b) $\sqrt{5}$; c) $\sqrt{6}$; d) $\sqrt{7}$; e) $-\sqrt{8}$; f) $\sqrt{10}$; g) $-\pi$.

Pavyzdžiai: $\sqrt{2}$ yra tarp 1 ir 2, nes $\sqrt{2} \approx 1{,}4$.
$-\sqrt{10}$ yra tarp -4 ir -3, nes $\sqrt{10} \approx 3{,}2$.

---

231. Palyginkite skaičius:

a) $1{,}7$ ir $1{,}(7)$ b) $-2{,}(4)$ ir $-2{,}4$ c) $\frac{2}{3}$ ir $0{,}666$
d) $\frac{1}{3}$ ir $0{,}334$ e) π ir $3{,}(14)$ f) $3{,}1415$ ir π

232. Raskite kvadrato kraštinės ilgį, kai:
a) kvadrato plotas lygus 25 m^2;
b) kvadrato perimetras lygus 11 m.

233. Apskaičiuokite apvalindami iki šimtųjų:

a) $2 + \sqrt{3}$ b) $7 - \sqrt{5}$ c) $\sqrt{10} - \sqrt{7}$
d) $\pi + \sqrt{5}$ e) $(\pi + \sqrt{10}) \cdot 10$ f) $\pi - \sqrt{2} + \sqrt{8}$

Pavyzdys: Apskaičiuokime apvalindami iki šimtųjų $7(\pi - \sqrt{2})$.
1) $\sqrt{2} \approx 1{,}41$; 2) $\pi - 1{,}41 \approx 3{,}14 - 1{,}41 = 1{,}73$; 3) $7 \cdot 1{,}73 = 12{,}11$.
Atsakymas. $7(\pi - \sqrt{2}) \approx 12{,}11$.

---

234. Apskaičiuokite apskritimo ilgį ir skritulio plotą, kai jo spindulys $r = 2{,}3$ cm ($\pi \approx 3{,}14$). Atsakymą suapvalinkite iki šimtųjų.

235. Apskaičiuokite reiškinio $3x - 2y$ reikšmę, kai:

a) $x = -2$, $y = -5$;

b) $x = -\frac{7}{9}$, $y = 0{,}125$;

c) $x = 0$, $y = 0$;

d) $x = 0{,}15$, $y = -\frac{2}{3}$.

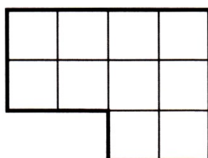
236. Dviejų kampų suma lygi $124°$. Vienas kampas yra keturis kartus didesnis už kitą. Apskaičiuokite šių kampų laipsninius matus.

237. Trikam̃pio žemės sklypo viena kraštinė 80 m, antra sudaro 60% pirmos, o trečia – 4 m ilgesnė už antrą. Apskaičiuokite sklypo perimetrą.

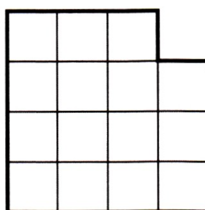
238. Vykdant archeologinius kasinėjimus, 1 ha ploto sklype buvo nukastas 1 m storio žemės sluoksnis 70,5 a plote, 1,5 m storio žemės sluoksnis 10 a plote ir 2 m storio žemės sluoksnis likusiame plote.
Kiek iš viso buvo iškasta kubinių metrų žemės?

239. Padalykite figūrą a) į 2 lygias dalis; b) – į 3 lygias dalis.

a)



b)



240. Kai Nijolės paklausė, kiek metų jos broliukui, ji atsakė mįslingai:
– Paimkite triskart Juozuko metus po trejų metų ir atimkite triskart jo metus prieš trejus metus.
Kiek metų Nijolės broliukui?

241. Ar teisingos lygybės?

a) $-(-7{,}3) = 7{,}3 \cdot 1$

b) $a(x + 2) = ax + 2$

c) $-1 \cdot (-4{,}6) = 4{,}6$

d) $15x + 20 = 5(4x + 3)$

e) $7 + 3 \cdot 5 = 50$

f) $4x - x = 4$

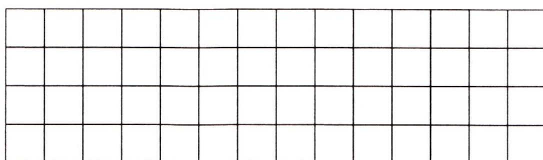
g) $2 \cdot (6 - (5 + 1)) = 0$

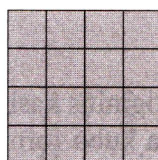
h) $6x + 2x + 1 = 9x$

i) $6 + (-6) = 5 + (-5)$

j) $2 - (x + 1) = -x + 1$

242. Stačiakampio plotas lygus x, kvadrato – y.





Nupieškite figūras, kurių plotai lygūs:

a) $\frac{x+y}{2}$; b) $\frac{1}{2}x + y$; c) $x + \frac{1}{2}y$; d) $\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y$.

243. Pagal mitybos normas, su maistu gaunami baltymai turi sudaryti 12–13% maisto raciono energetinės vertės, riebalai – 30%, angliavandeniai – ne mažiau kaip 55%.

Lietuvos faktinės mitybos duomenys verčia susirūpinti. Vidutiniškai vienas Lietuvos gyventojas riebalų suvartoja 10% daugiau, angliavandenių – 15% mažiau negu reikia pagal racionaliosios mitybos normas, ir tik suvartojamų baltymų kiekis atitinka normą (1996 m. duomenys).

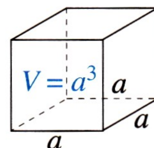
a) Pavaizduokite stulpelinėmis diagramomis faktinės mitybos ir mitybos pagal normas duomenis.

b) Pasidomėkite, kokių produktų reikėtų vartoti daugiau.

3 Skaičiaus kubas. Kubinė šaknis

Atlikus archeologinius kasinėjimus kvadratiniame sklype, kurio kraštinė 2 metrai, buvo iškasta kubo formos duobė. Kiek kubinių metrų žemės iškasta?

Kubo tūris skaičiuojamas pagal formulę $V = a^3$.
Kai $a = 2$ m, tai $V = 2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ (m^3).
Buvo iškasta 8 kubiniai metrai žemės.

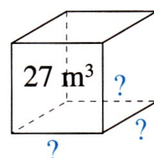


Trijų dauginamųjų, kurių kiekvienas lygus a, sandauga žymima a^3 ir vadinama skaičiaus a kubu arba skaičiaus a trečiuoju laipsniu.

Pavyzdžiui: $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$; $\left(-\frac{1}{5}\right)^3 = \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) = -\frac{1}{125}$.

Išspręskime atvirkštinį uždavinį.

Iškastos žemės tūris yra 27 m^3.
Kokia yra kubo, talpinančio tiek žemės, kraštinė?
Kubo kraštinė lygi 3 m, nes $3^3 = 27$.



Ieškodami kubo kraštinės, kai žinomas jo tūris, atliekame veiksmą, atvirkštinį kėlimui kubu. Tas veiksmas vadinamas *kubinės šaknies traukimu* ir žymimas ženklu $\sqrt[3]{}$, pavyzdžiui: $\sqrt[3]{1}$, $\sqrt[3]{8}$, $\sqrt[3]{125}$.

Kubine šaknimi iš skaičiaus a vadinamas skaičius, kurio kubas lygus a.

Ženklas $\sqrt[3]{}$ vadinamas *kubinės šaknies ženklu*, reiškinys po juo – *pošaknio reiškiniu* (arba *pošakniu*).

Pavyzdžiui: $\sqrt[3]{27} = 3$, nes $3^3 = 27$; $\sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{4}$, nes $\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$.

? Iš kurių vienaženklių skaičių ištraukę kubinę šaknį gausime sveikąjį skaičių?

Traukdami kubinę šaknį iš tų natūraliųjų skaičių, kurie nėra kito natūraliojo skaičiaus kubas, gauname iracionalųjį skaičių.

Pavyzdžiui, $\sqrt[3]{2} = 1{,}2599210\ldots$, $\sqrt[3]{3} = 2{,}0800838\ldots$.

Pratimai ir uždaviniai

244. Užrašykite reiškinius trumpiau:

a) $9 \cdot 9$ b) $x \cdot x$ c) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3}$
d) $-5 \cdot (-5)$ e) $-y \cdot (-y)$ f) $7 \cdot 7 \cdot 7$
g) $-6 \cdot (-6) \cdot (-6)$ h) $-\frac{1}{5} \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)$ i) $3 \cdot x \cdot x$
j) $-5 \cdot y \cdot y \cdot y$ k) $4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$ l) $-7 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6$

Pavyzdžiai: $(-2{,}7) \cdot (-2{,}7) \cdot (-2{,}7) = (-2{,}7)^3$; $-a \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = -a \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3$.

---

245. Nusibraižykite ir užpildykite kubų lentelę:

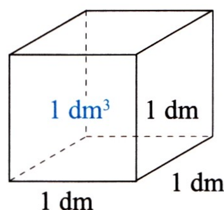
a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a^3											

246. Išskaidykite skaičius trimis lygiais dauginamaisiais:

a) 8 b) 27 c) 125 d) 0,216
e) 343 f) $\frac{1}{125}$ g) $\frac{8}{216}$ h) 1000
i) 1 000 000 j) 0,027 k) 0,001 l) $3\frac{3}{8}$

247. a) Kam lygi kraštinė kubo, talpinančio 1000 m^3 vandens?
b) Kam lygi kubo formos akvariumo kraštinė, jei jame telpa 64 ℓ vandens?

Prisiminkite: $1 \text{ dm}^3 = 1\ \ell$





248. Apskaičiuokite:

a) $\left(\frac{1}{3}\right)^3$ b) $(-4)^3$ c) $0{,}3^3$ d) $(-0{,}4)^3$
e) $\left(\frac{5}{6}\right)^3$ f) $-\left(\frac{3}{5}\right)^3$ g) $\left(-\frac{1}{6}\right)^3$ h) $-\frac{1^2}{6}$

249. Naudodamiesi 245 pratimo lentele, pasakykite, kam lygu:

a) $\sqrt[3]{343}$; b) $\sqrt[3]{125}$; c) $\sqrt[3]{512}$; d) $\sqrt[3]{729}$; e) $\sqrt[3]{216}$.

250. 1,26 m^3 lentų sukrauta trimis eilėmis. Lentos yra 2 m ilgio, 15 cm pločio ir 2 cm storio. Kiek lentų yra vienoje eilėje?

251. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

a) $\sqrt{64} + \sqrt{2{,}25}$ b) $\sqrt{1{,}44} - 2\sqrt{9}$ c) $\frac{1}{2}\sqrt{16} + \frac{3}{5}\sqrt{0{,}25}$

d) $\sqrt{0{,}81} : \sqrt{0{,}0001}$ e) $\frac{3}{7}\sqrt{0{,}49} - 0{,}03$ f) $\sqrt{1\frac{7}{9}} : 1\frac{7}{9}$

g) $\sqrt[3]{8} + 8$ h) $2\sqrt[3]{125}$ i) $\sqrt[3]{0{,}001} \cdot 10$

252. Apskaičiuokite:

a) $|-7| + |-7| - |-2|$ b) $|-5| - |4| + 4 : |-1|$

c) $|-20{,}5| + 3 \cdot |-8{,}5| - |10|$ d) $\left|-1\frac{1}{2}\right| + |-32| : 8 - \left|-5\frac{1}{2}\right|$

253. Pasakykite dalmenį ir liekaną, kurią gausite padaliję $3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 + 3$ iš 5.

254. Išspręskite lygtis, pasinaudodami atvirkštinių skaičių savybe:

a) $\frac{1}{5}x = 1$ b) $\frac{y}{17} = 1$ c) $\frac{3}{4}a = 1$

d) $\frac{7}{9}b = 1$ e) $1\frac{1}{3}m = 1$ f) $3\frac{4}{7}n = 1$

255. Sutraukite panašiuosius dėmenis:

a) $10x + 5x - 3 - 4x + 3$ b) $5{,}2y + 4y - 8{,}1 - y$
c) $1{,}1x + 9y - 1{,}1x + 4 - 8{,}2y$ d) $24x - 25 + 3{,}5y + 25 - 14{,}5y$

256. Benzino kaina rugsėjo mėnesį buvo 1,8 Lt už litrą, o spalio mėnesį benzinas pabrango 5%. Kiek kainavo litras benzino spalio mėnesį?

257. Į parduotuvę atvežė a tonų bulvių. Pirmą dieną pardavė 20% visų bulvių, antrą – 45% visų bulvių, likusias bulves pardavė trečią dieną.
Kurią dieną parduota mažiausiai bulvių? Ar yra uždavinyje perteklinis duomuo? Nubraižykite stulpelinę diagramą, rodančią, kurią dalį bulvių parduotuvė pardavė kiekvieną dieną.

258. Motorine valtimi žvejai nuplaukė 36 km ir jiems dar liko nuplaukti 10% viso kelio. Apskaičiuokite vidutinį valties greitį, žinodami, kad kelionė truko 2,5 h.

259. Kaip padalyti kvadratą į 4 lygiaplotes dalis, kad kiekviena dalis liestųsi (t. y. turėtų bendrą atkarpą) su trimis likusiomis?

4 Laipsnis su natūraliuoju rodikliu

Kelių vienodų dauginamųjų sandaugas, pavyzdžiui: $5 \cdot 5$, $4 \cdot 4 \cdot 4$, $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$, galime užrašyti trumpiau: 5^2, 4^3, 6^4.
Reiškinys a^n vadinamas *laipsniu*, a vadinamas *laipsnio pagrindu*, o n – *laipsnio rodikliu.*

a^n

Laipsnis

n – laipsnio rodiklis
a – laipsnio pagrindas

Sandauga n dauginamųjų, kurių kiekvienas lygus a, žymima a^n ir vadinama skaičiaus a n-tuoju laipsniu.

Laipsnis a^1 yra pats skaičius a.
Taigi:

$$a = a^1,$$
$$a \cdot a = a^2,$$
$$a \cdot a \cdot a = a^3,$$
$$a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4,$$
$$\dots\dots\dots\dots,$$
$$\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ dauginamųjų}} = a^n.$$

Pavyzdžiui, apskaičiuokime 3^4 ir $(-2)^5$:

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81, \quad (-2)^5 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -32.$$

Teigiamojo skaičiaus bet koks laipsnis yra teigiamas skaičius.
Neigiamojo skaičiaus laipsnis gali būti ir teigiamas, ir neigiamas skaičius:

$$(-2)^1 = -2, \quad (-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = 4, \quad (-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8.$$

? Kada neigiamojo skaičiaus laipsnis bus teigiamas skaičius? O kada – neigiamas?

Pratimai ir uždaviniai

260. Parašykite sandaugas laipsniu. Pasakykite laipsnio pagrindą ir rodiklį.

a) $0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6$ b) $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3)$ c) $\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)$
d) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$ e) $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$ f) $(-y)(-y)(-y)(-y)$
g) $(ab)(ab)(ab)(ab)$ h) $\underbrace{x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{\text{10 dauginamųjų}}$ i) $5a \cdot 5a \cdot 5a$

261. Pakelkite laipsniu:

a) 2^4 b) $0{,}5^3$ c) $(-3)^4$ d) -3^4 e) $\left(\frac{2}{3}\right)^4$
f) $\left(\frac{1}{5}\right)^4$ g) $\left(-\frac{1}{2}\right)^5$ h) $\left(\frac{3}{4}\right)^5$ i) $\left(2\frac{2}{3}\right)^3$ j) $\frac{2^2}{3}$

262. Užpildykite lentelę:

n	1	2	3	4	5
2^n					
3^n					
5^n					
10^n					

263. Pasinaudoję 262 pratimo lentelės duomenimis, parašykite kaip

a) kvadratą: 400; 0,09; 0,0025; $1\frac{11}{25}$;

b) kubą: 27 000; 0,008; 0,125; $-\frac{1}{1000}$; $-\frac{8}{27}$; $3\frac{3}{8}$;

c) penkių laipsnį: 25; 625; 3125;

d) dešimties laipsnį: 10; 100; 100000.

264. Užpildykite lentelę:

	x	x^1	x^3	x^5	$x^5 + x^3 + x$
a)	-1				
b)	0				
c)	1				
d)	$-0{,}1$				
e)	10				

265. Nekeldami laipsniu, palyginkite:

a) 0 ir 8^5 b) $(-9)^3$ ir 0 c) $(-3)^3$ ir $(-3)^2$
d) $(-4)^9$ ir $(-9)^4$ e) $(2{,}5)^4$ ir $(-2{,}5)^4$ f) $-6{,}7^4$ ir $6{,}7^3$

266. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

a) $3^3 + 5^2$ b) $6^2 + 7^2$ c) $9^2 - 4^2$
d) $2^5 - 3^3$ e) $21 - 3^4$ f) $(27 - 29)^2$

267. Apskaičiuokite:

a) $5 \cdot 2^2$ b) $(5 \cdot 2)^2$ c) $(-0{,}4)^3$ d) $0{,}3^3$
e) $-4 \cdot 3^5$ f) $-3^2 \cdot (-6)$ g) $-2^4 \cdot 0{,}3$ h) $0{,}1^3 \cdot 1000$
i) $(-10)^4$ j) -10^4 k) $9 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2$ l) $(-2)^3 \cdot \frac{11}{64}$

Pavyzdys: $7 \cdot 0{,}1^3 + (-5) \cdot (0{,}2)^3 = 7 \cdot 0{,}001 + (-5) \cdot 0{,}008 = 0{,}007 - 0{,}04 = -0{,}033.$

---

268. Apskaičiuokite:

a) $(-1)^3 + (-2)^3$ b) $-2^3 + (-3)^4$ c) $(-3)^2 + (-4)^3$
d) $2 \cdot 3^3 - 3 \cdot 2^4$ e) $2 \cdot 5^2 + 5 \cdot 2^3$ f) $0{,}2 \cdot 3^3 - 0{,}2 : 2^4$
g) $4 \cdot 0{,}2^3 - 5 \cdot 0{,}5^2$ h) $\left(\frac{1}{5}\right)^3 : 6\frac{1}{4}$ i) $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 \cdot 2\frac{1}{13}$

269. Užpildykite lentelę:

	x	-2	-1	0	1	2
a)	$2x^2$					
b)	$4x^3$					
c)	$0{,}01x^4$					
d)	$-0{,}5x^5$					

270. Išspręskite lygtis:

a) $x - 5\frac{1}{6} = -8\frac{5}{12}$; b) $x : 2{,}3 = 4{,}7$; c) $7x = -0{,}3$.

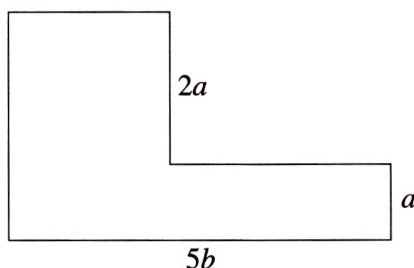
271. Apskaičiuokite:

a) 40% skaičiaus 215 b) 80% skaičiaus 7
c) 12% skaičiaus 3,2 d) 7% skaičiaus 0,5

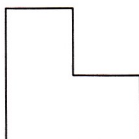
272. Apskaičiuokite reiškinio $4\frac{1}{6}x - 8y$ reikšmę, kai $x = 0,75$ ir $y = 1\frac{1}{6}$.

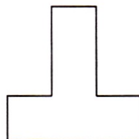
273. Trys darbininkai uždirbo 5000 Lt. Pirmasis gavo $\frac{1}{4}$ visų uždirbtų pinigų. Antrasis gavo 1,5 karto daugiau už pirmąjį. Sugalvokite klausimus ir atsakykite į juos.

274. Koks pavaizduotos figūros perimetras?



275. Padalykite figūrą į 4 lygias dalis:

a)


b)


276. Lentelėje pateiktas Lietuvos administracinis paskirstymas:

Apskritis	Plotas (km^2)	Gyventojų skaičius (1996 m.)
Alytaus	5 425	202 600
Kauno	8 170	756 300
Klaipėdos	5 746	415 800
Marijampolės	4 463	198 500
Panevėžio	7 880	323 600
Šiaulių	8 751	401 700
Tauragės	3 874	130 100
Telšių	4 139	182 800
Utenos	7 201	202 600
Vilniaus	9 651	897 900

a) Kurioje apskrityje didžiausias ir kurioje mažiausias gyventojų tankumas, t. y. gyventojų skaičius 1 km^2?
b) Pavaizduokite gyventojų skaičių apskrityse stulpeline diagrama.

277. Lentelėje pateikta trijų valstybių elektros energijos gamybos duomenys (1992 m.).

Valstybė	Dalis pasaulio elektros energijos gamyboje (%)	Dalis elektros energijos gamyboje toje šalyje (%)	
		Vandens jėgainės	Atominės jėgainės
JAV	26,6	10,6	19,4
Prancūzija	3,7	19,7	70,3
Brazilija	2,0	91,6	2,0

Parašykite dešimtaine trupmena, suapvalinta iki dešimtųjų:
1. Kurią visõs kiekvienoje šalyje pagamintos elektros energijos dalį sudaro:
   a) vandens jėgainėse pagaminta elektros energija;
   b) atominėse jėgainėse pagaminta elektros energija?
2. Kurią dalį pasaulio gamyboje 1992 m. sudarė JAV, Prancūzijoje ir Brazilijoje kartu pagaminta elektros energija?

5 Dešimties laipsniai. Standartinė skaičiaus išraiška

Užduotis. Nusibraižykite ir baikite pildyti lentelę.

Skaičius	Dešimtainis užrašas	Nulių skaičius	Užrašas laipsniu	Santrumpa
tūkstantis	1000	?	10^3	tūkst.
milijonas	1 000 000	?	10^6	mln.
milijardas (bilijonas)	1 000 000 000	?	?	mlrd.
trilijonas	?	12	?	trln.
kvadrilijonas	?	15	?	kvdrln.
kvintilijonas	?	18	?	kvntln.
sekstilijonas	?	21	?	skstln.

Numatoma, kad XXI amžiaus pradžioje mūsų planetoje gyvens *šeši milijardai du šimtai milijonų* žmonių.
Nurodytą gyventojų skaičių galima užrašyti skaitmenimis ir trumpuoju būdu:

$$6\,200\,000\,000 = 6 \text{ mlrd. } 200 \text{ mln. } = 6{,}2 \text{ mlrd.}$$

Didelius skaičius dažnai patogu būna užrašyti naudojant dešimties laipsnį, pavyzdžiui:

$$6\,200\,000\,000 = 6{,}2 \cdot 10^9.$$

Toks užrašas su dešimties laipsniu vadinamas *standartine skaičiaus išraiška.*

Teigiamo skaičiaus išraiška $a \cdot 10^n$, kur $1 \leqslant a < 10$, vadinama standartine. Skaičius n vadinamas skaičiaus eile.

Pavyzdžiui: $3579 = 3{,}579 \cdot 10^3$, čia $a = 3{,}579$, o eilė $n = 3$;
$2\,700\,000 = 2{,}7 \cdot 10^6$, čia $a = 2{,}7$, o eilė $n = 6$;
$129\,000\,000\,000 = 1{,}29 \cdot 10^{11}$, čia $a = 1{,}29$, o eilė $n = 11$.

? Kuo patogus skaičiaus užrašas standartine išraiška?

Pratimai ir uždaviniai

278. Parašykite skaičius trumpuoju būdu ir standartine išraiška:

a) Lietuvoje 1997 m. buvo apie 3 700 000 gyventojų;
b) Pasaulyje 1990 m. buvo apie 320 000 000 automobilių, 120 000 lėktuvų, 200 000 lokomotyvų.

279. Išreikškite 10 laipsniais ilgio matavimo vienetus:

a) 1 cm = … mm;
b) 1 dm = … cm = … mm;
c) 1 m = … dm = … cm = … mm;
d) 1 km = … m = … dm = … cm = … mm.

280. Išreikškite 10 laipsniais ploto matavimo vienetus:

a) 1 cm^2 = … mm^2;
b) 1 dm^2 = … cm^2 = … mm^2;
c) 1 m^2 = … dm^2 = … cm^2 = … mm^2;
d) 1 a = … m^2;
e) 1 ha = … a = … m^2;
f) 1 km^2 = … ha = … a = … m^2.

281. Parašykite skaičius standartine išraiška:

a) 12 000 b) 200 000 c) 730 000
d) 4 290 000 e) 67 800 000 f) 56 340

282. Standartine išraiška užrašykite didžiausią ir mažiausią svaikąjį skaičių, kurio eilė būtų lygi 3.

283. Palyginkite skaičius:

a) $2{,}3 \cdot 10^8$ ir $2{,}3 \cdot 10^7$ b) $7{,}918 \cdot 10^{15}$ ir $6{,}25 \cdot 10^{16}$
c) $4{,}25 \cdot 10^4$ ir $3{,}1 \cdot 10^4$ d) 10 000 ir 10^4

284. Susmulkinkite tūrio ir talpos vienetus:

a) 1 m^3; b) 1 dm^3; c) 1 cm^3; d) 1 ℓ.

285. Pasinaudodami lentele (žr. 110 psl.), skaičius parašykite trumpuoju būdu:

a) Žemės atmosferos masė yra apie $5{,}157 \cdot 10^{15}$ tonų;
b) Žemės masė yra apie $5{,}974 \cdot 10^{21}$ tonų;
c) Mūsų planetos geologinės anglies atsargos yra apie $1{,}36 \cdot 10^{13}$ tonų.

286. Parašykite nurodytus Lietuvos oro teršalų kiekio skaičius (1990 m. duomenys) trumpuoju būdu:

a) Elektrėnų elektrinė kasdien išmeta į orą apie $2 \cdot 10^5$ kg grynos sieros;

b) Mažeikių naftos perdirbimo gamykla per metus į orą išmeta $1{,}26 \cdot 10^5$ t nuodingų medžiagų;

c) Akmenės cemento gamykla per metus į orą išmeta $6{,}7 \cdot 10^4$ t teršalų.

287. Per 30 metų planetoje pagaminta ir išbarstyta 1,5 mln. tonų pesticido DDT. Per atmosferą ir sausumos vandenis pasaulio vandenyne susikaupė apie 40% pagaminto pesticido DDT kiekio. Kiek kilogramų DDT ištirpo pasaulio vandenyne? Parašykite gautą skaičių standartine išraiška.

288. Parašykite dviguba nelygybe, tarp kurių gretimų sveikųjų skaičių yra skaičiai:

a) $\sqrt{11}$; b) $\sqrt{13}$; c) $\sqrt[3]{9}$.

289. Apskaičiuokite:

a) $-0{,}7 + 0{,}3 - 5{,}8$ b) $(-3{,}38 + 2{,}22) \cdot \left(-1\frac{1}{4}\right)$

c) $(-7)^2 \cdot \frac{1}{49} - 0{,}8 : (-2)$ d) $(-5)^2 : 125 \cdot 7\frac{1}{7}$

290. Koordinačių plokštumoje nubrėžkite tiesę, einančią per taškus $L(0, 2)$ ir $M(-1, 0)$. Tiesėje pažymėkite tašką N, kurio abscisė -2 ir tašką P, kurio ordinatė 4.

291. Nustatykite skaičių eilutės dėsningumą ir pratęskite ją trimis skaičiais:

0; −3; 1; −2; 2; −1; 3; ...

292. Lentelėje nurodytas gyventojų skaičius (1990 m.) žemynuose.

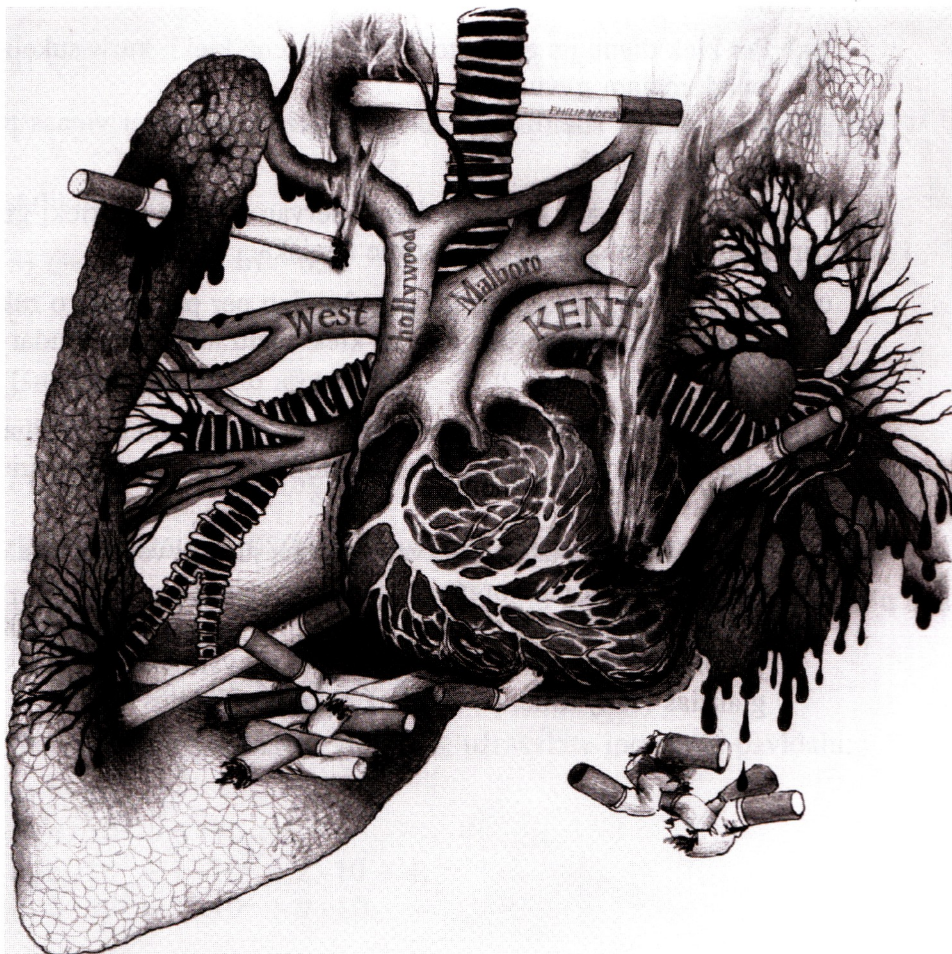
Žemynas	Gyventojų skaičius (mln.)
Afrika	672
Australija	27
Azija	3232
Europa	694
Pietų Amerika	299
Šiaurės Amerika	427

Pavaizduokite gyventojų skaičių stulpeline diagrama.

293. Dėl širdies ligų rūkaliai staiga miršta 5–8 kartus dažniau negu nerūkantys. Rūkantys 6 kartus dažniau nei nerūkantys miršta nuo lėtinio bronchito arba plaučių ligų. Plaučių vėžiu rūkaliai serga 20 kartų dažniau negu nerūkantys. Rūkymas yra daugiau negu 95% visų plaučių, gerklės, liežuvio vėžio ligų priežastis. Jei surūkomi du pakeliai per dieną ar daugiau, tai gyvenimas sutrumpėja 8–12 metų.

Kiekvienas surūkantis po pakelį per dieną, per metus įtraukia į plaučius apie 800 g tabako dervos. Ji padengia maždaug 1% rūkaliaus plaučių paviršiaus. Dervoje yra benzopireno – kancerogeninės medžiagos, kurios 2 mg sukelia vėžį bandomajam gyvūnui. Toks benzopireno kiekis yra 10 000 cigarečių.

Per parą sveiko žmogaus širdis vidutiniškai susitraukia 100 tūkstančių kartų, kad kraujagyslėmis pervarytų 10 tonų kraujo. Rūkaliaus širdis, kad perpumpuotų tiek kraujo, turi susitraukti 115–120 tūkst. kartų, o tai labai ją alina: širdies priepuoliais rūkantieji serga 12–14 kartų dažniau negu nerūkantieji; širdies infarktu rūkaliai suserga 2–3 kartus dažniau.



Tabako nikotinas pasiskirsto taip: 20% vienos cigaretės nikotino nusėda rūkančiojo organizme, 25% – suyra degant cigaretei, 5% – lieka nuorūkoje, 50% – pasklinda ore, kuriuo kvėpuoja aplinkiniai. Žmonės, dirbantys prirūkytose patalpose, gauna nikotino ne ką mažiau negu patys rūkaliai.

1. Nubraižykite nikotino pasiskirstymo skritulinę diagramą.

2. Sakykime, kad tiriame 100 nerūkančiųjų ir 100 rūkančiųjų.

a) Jei staigus infarktas ištiko 5 nerūkančiuosius, tai kiek tokių atvejų apytikriai turėtų būti tarp rūkančiųjų?

b) Jei lėtiniu bronchitu serga 10 nerūkančiųjų, tai kiek apytikriai rūkančiųjų turėtų sirgti šia liga? Kiek tai sudarys procentų?

3. Vidutinė Lietuvos gyventojų amžiaus trukmė tokia: vyrų – 62, moterų – 67 metai. Kokia amžiaus trukmė surūkančių 2 pakelius per dieną ir daugiau: a) vyrų; b) moterų?

4. Sakykime, kad užkietėjęs rūkalius surūko 2 cigarečių pakelius per dieną.

a) Per kiek dienų jis gauna tokį benzopireno kiekį, kuris sukelia vėžį bandomajam gyvūnui?

b) Kiek pinigų išleidžia jis per metus cigaretėms, jei vienas pakelis kainuoja 3 Lt?

5. Išreikškite per parą kraujagyslėmis pervaromo kraujo kiekį gramais ir parašykite tą skaičių standartine išraiška.

6. Apskaičiuokite, kiek susitraukimų daugiau per parą padaro rūkančio žmogaus širdis nei nerūkančio, ir kiek susitraukimų tai sudarys per metus.

7. Įsivaizduokite, kad jūs pradedate rūkyti po vieną pakelį (20 cigarečių) per dieną septintoje klasėje ir vis dėlto išgyvenate vidutinį Lietuvos gyventojų amžių.

a) Kiek kilogramų tabako dervos per visą jūsų gyvenimą susikauptų organizme, jei pats organizmas neapsivalytų?

b) Kiek apytiksliai automobilių (sakykime, kainuojančių 30 000 Lt) jūs prarūkysite per visą gyvenimą, jei rūkysite net ne pačias brangiausias (sakykime, po 3 Lt už pakelį) cigaretes?

Pasitikrinkite

1. Parašykite sandaugą laipsniu:

a) $(-2)\cdot(-2)\cdot(-2)$ b) $\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{5}$ c) $4\cdot4\cdot4\cdot4\cdot4$

d) $0{,}5\cdot0{,}5\cdot0{,}5\cdot0{,}5$ e) $xxxxxx$ f) $(ab)(ab)(ab)$

g) $\underbrace{(-3)\cdot(-3)\cdot\ldots\cdot(-3)}_{10\text{ kartų}}$ h) $\underbrace{y\cdot y\cdot\ldots\cdot y}_{33\text{ kartus}}$ i) $2x\cdot2x\cdot2x$

2. Pakelkite laipsniu:

a) 3^4 b) 4^3 c) $(-2)^6$ d) $(-2)^5$

e) $-0{,}1^4$ f) $0{,}2^3$ g) $\left(-1\frac{1}{2}\right)^4$ h) $\left(2\frac{1}{3}\right)^3$

3. Ištraukite šaknį:

a) $\sqrt{36}$ b) $\sqrt[3]{\frac{1}{8}}$ c) $\sqrt{0{,}04}$ d) $\sqrt[3]{0{,}008}$

e) $\sqrt{2\frac{14}{25}}$ f) $\sqrt[3]{27000}$ g) $\sqrt{225}$ h) $\sqrt[3]{64\,000\,000}$

4. Atlikite veiksmus:

a) $(-0{,}2)^3$ b) $-0{,}2^3$ c) $\left(\frac{1}{3}\cdot12\right)^2$ d) $\left(\frac{1}{3}\right)^2\cdot12^2$

e) $-2^4\cdot5$ f) $(-2)^4\cdot5$ g) $(-1)^{15}$ h) $(-1)^{200}$

5. Išreikškite kvadratu arba kubu:

a) 8 b) 36 c) 0,001 d) 1,44

e) $3\frac{6}{25}$ f) $15\frac{5}{8}$ g) 64 h) 1

6. Skaičius 2250 ir 1080 išskaidykite pirminių dauginamųjų laipsniais.

7. Įprastiniu pavidalu parašykite skaičių, kai duota jo išraiška pirminių dauginamųjų laipsniais:

a) $2^4\cdot3^2\cdot5$; b) $2^3\cdot3^4\cdot7^2$.

8. Skaičių, parašytą skyrių vienetais, užrašykite įprastiniu pavidalu:

a) $2\cdot10+7$;
b) $4\cdot10^2+5\cdot10+2$;
c) $6\cdot10^3+1\cdot10^2+2\cdot10+4$;
d) $5\cdot10^4+7\cdot10^2+9\cdot10$.

9. Parašykite skaičius jų skyrių vienetais:

a) 503; b) 840; c) 1042; d) 3003.

10. Apskaičiuokite:

a) $-(-1)^5 - \sqrt{9} + |-4|$; b) $-(-1)^6 - \sqrt{16} + |-5|$.

11. Koks skaitinio reiškinio reikšmės paskutinis skaitmuo:

a) $104^4 + 13^5$; b) $25^6 - 19^4$?

12. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

a) $-0{,}7^2 - \sqrt{0{,}0064} + (-1{,}2)^2$;
b) $(-0{,}6)^2 + \sqrt{0{,}0625} - 1{,}1^2$.

13. Palyginkite:

a) 1,2 ir $-\sqrt{1{,}44}$ b) 1,8888 ir 1,(8)
c) $-\frac{1}{9}$ ir $-0{,}9$ d) $\sqrt{0{,}0025}$ ir $\frac{1}{20}$

14. Parašykite dviguba nelygybe, tarp kurių gretimų sveikųjų skaičių yra:

a) $\sqrt{35}$; b) $-\sqrt{5}$; c) $\sqrt[3]{12}$; d) $-\sqrt[3]{5}$.

15. Įsitikinkite, kad:

a) $2{,}5 \cdot \sqrt[3]{8} - \left(-\frac{5}{6}\right)^2 : \frac{1}{72} \cdot \sqrt{0{,}0001} = 4{,}5$;
b) $-6^2 : \frac{81}{100} + 0{,}2^3 : \sqrt{0{,}000001} = -36\frac{4}{9}$.

16. Kam lygios reikšmės reiškinių:

a) x^2; $-x^2$; $(-x)^2$, kai $x = 5$, $x = -3$;
b) x^3; $-x^3$; $(-x)^3$, kai $x = -4$, $x = 2$?

17. Raskite kvadrato kraštinę, kai:

a) kvadrato perimetras lygus 27 cm;
b) kvadrato plotas lygus 3 cm^2.

18. Raskite kubo kraštinę, kai:

a) kubo tūris lygus 1000 cm^3;
b) kubo vienos sienos plotas lygus 16 cm^2;
c) kubo viso paviršiaus plotas lygus 6 cm^2.

19. Užpildykite lentelę:

	x	$-2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2$
a)	$3x$	
b)	$-4x^2$	
c)	$-x^3$	
d)	$2x^4$	
e)	$3x - x^3$	
f)	$2x^4 - x^3 - 4x^2$	

20. Parašykite skaičius standartine išraiška:

a) 92 mln.; b) 3,5 mlrd.; c) 128 tūkst.; d) 12 540.

21. Koks ženklas turėtų būti parašytas kvadratėlio vietoje (>, < ar =)?

a) $2{,}753 \cdot 10^5$ ■ $9{,}454 \cdot 10^4$

b) $9{,}2 \cdot 10^{11}$ ■ $9{,}2 \cdot 10^{12}$

c) $1{,}111 \cdot 10^{10}$ ■ $1{,}112 \cdot 10^{10}$

d) $5{,}22 \cdot 10^3$ ■ 5220

22. Koks skaičius turėtų būti parašytas debesėlio vietoje?

a) $23567 =$ ☁ $\cdot 10^4$

b) $5210 = 5{,}21 \cdot$ ☁

c) $\sqrt{10\,000} =$ ☁

d) $\sqrt[3]{0{,}001} =$ ☁

23. Išspręskite lygtis ir sprendinius patikrinkite:

a) $3x + 12 = -x - 4$

b) $2(x - 3) + 4 = x$

c) $2(3x - 2) - (3 - x) = 5$

d) $-(2x - 1) - 2(5 - 3x) = 0$

24. a) Kai $1\frac{1}{2}x = 1$, tai $2 + x =$ ☁;

b) Kai $\frac{1}{x} = 2{,}5$, tai $\frac{3}{x} =$ ☁;

c) Kai $\frac{2}{3} + x = 0$, tai $\frac{2}{3}x =$ ☁;

d) Kai $\frac{2}{3}x = 0$, tai $\frac{2}{3} + x =$ ☁.

25. Raskite sveikąsias x reikšmes, su kuriomis būtų teisinga nelygybė:

a) $-1{,}2 \leqslant x < 1$; b) $-0{,}3 < x \leqslant 2$; c) $|x| \leqslant 0{,}9$.

26. Apskaičiuokite skritulio išpjovos kampą, kuris sudaro pilnutinio kampo:

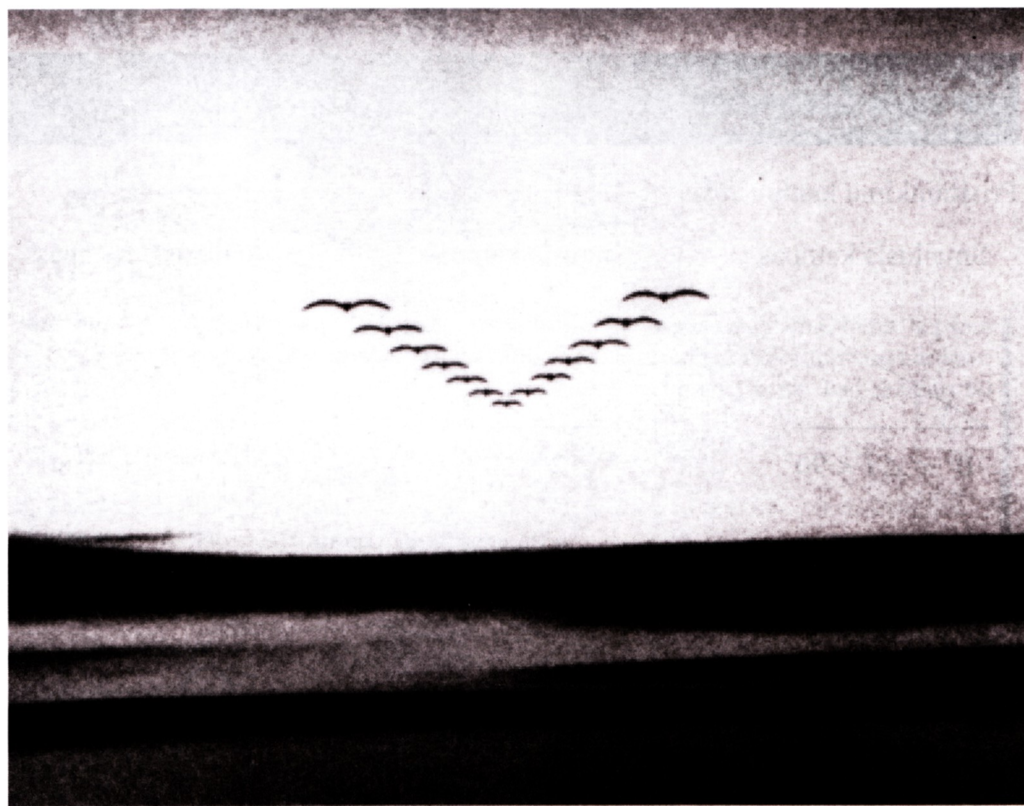
a) $\frac{1}{5}$; b) $\frac{3}{16}$; c) 40%; d) 70%.

27. Dviejų skaičių suma 361, o tų pačių skaičių skirtumas 97. Raskite tuos skaičius.

28. Virvę, kurios ilgis 16,8 m, padalijo į dvi dalis santykiu 3 : 4. Raskite virvės kiekvienos dalies ilgį.

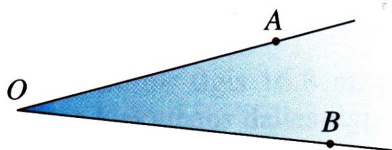
29. Sklypas, kurio plotas 430 ha, padalytas į du laukus taip, kad vienas laukas 140 ha mažesnis už kitą. Raskite kiekvieno lauko plotą.

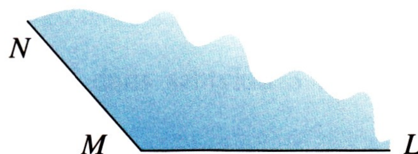
4 KAMPAI



1 Kampų rūšys. Kampų žymėjimas

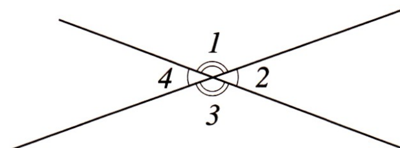
Užrašykite nubrėžtuosius kampus, naudodamiesi kampo ženklu ir trimis raidėmis.





Išmatuokite matlankiu šiuos kampus ir, žymėdami juos viena raide, užrašykite jų didumus.

Kartais kampas žymimas ir skaičiumi, parašytu kampo viduje prie viršūnės.

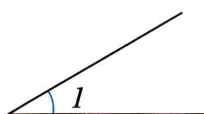


Brėžinyje skaičiais *1*, *2*, *3*, *4* pažymėti keturi kampai, susidarę susikirtus dviem tiesėms. Rašome: $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$.

Kampas, tai plokštumos dalis, kurią riboja du spinduliai, išeinantys iš vieno taško, vadinamo kampo viršūne. Spinduliai vadinami kampo kraštinėmis.

Prisiminkime kampų rūšis:

Smailusis kampas



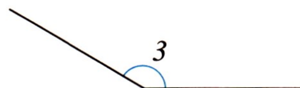
$0° < \angle 1 < 90°$

Statusis kampas



$\angle 2 = 90°$

Bukasis kampas



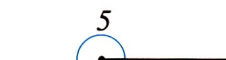
$90° < \angle 3 < 180°$

Ištiestinis kampas



$\angle 4 = 180°$

Išvirkštinis kampas



$180° < \angle 5 < 360°$

Pilnutinis kampas

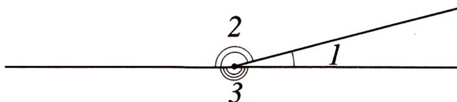


$\angle 6 = 360°$

Pratimai ir uždaviniai

294. Nubraižykite 125° kampą ir pažymėkite jį raidėmis.

295. Kampo *1* didumą išmatuokite, ∠*2* – apskaičiuokite, o ∠*3* – parašykite neskaičiavę ir nematavę. Kam lygi visų trijų kampų didumų suma?

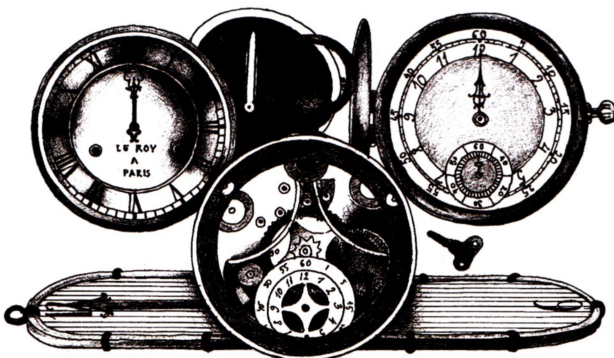


296. Laikrodis, turintis valandinę ir minutinę rodykles, rodo lygiai 12 valandą.

a) Kurios rūšies kampu pasisuks minutinė rodyklė praėjus 10 min; 15 min; 20 min; 30 min; 45 min; 60 min?

b) Kada minutinės rodyklės pasisukimo kampas yra bukasis (nurodykite laiko tarpą tarp 12 ir 13 valandos)?

c) Kelių laipsnių kampu pasisuka valandinė rodyklė per 1 valandą?



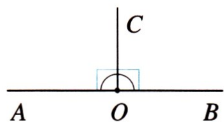
Pilnutinio kampo dalijimas į 360 lygių dalių, kurių kiekviena vadinama vienu laipsniu (1°), yra susijęs su šešiasdešimtaine skaičiavimo sistema. Tokia skaičiavimo sistema buvo naudojama senovės Babilonijoje (2000 m. pr. Kr.). Jos privalumas yra tas, kad skaičius 60 nors ir nedidelis, bet turi net 12 daliklių.
Laipsnis dar dalijamas į 60 minučių, o minutė – į 60 sekundžių.

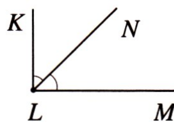
Rašome: 45°15′30″
Skaitome: 45 laipsniai 15 minučių 30 sekundžių

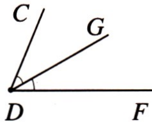
Lietuvoje kai kur ir dabar agurkai, kopūstai, kiaušiniai skaičiuojami kapomis (po 60).

2 Kampo pusiaukampinė

Nubraižykite ištiestinį, statųjį ir 60 laipsnių didumo kampus. Matlankiu padalykite juos pusiau.







$\angle AOB = 180°$,
$\angle AOC = \angle BOC = 90°$.

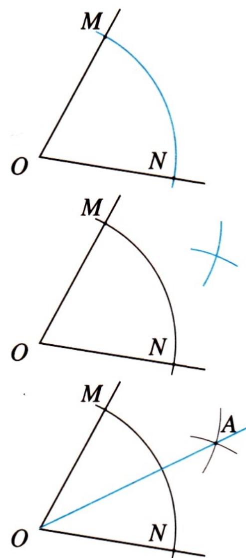
$\angle KLM = 90°$,
$\angle KLN = \angle NLM = 45°$.

$\angle CDF = 60°$,
$\angle CDG = \angle GDF = 30°$.

Spinduliai OC, LN ir DG yra atitinkamai kampų AOB, KLM ir CDF pusiáukampinės.

Spindulys, kuris išeina iš kampo viršūnės ir dalija kampą pusiau, vadinamas kampo pusiaukampine.

Kampo pusiaukampinę galima nubraižyti skriestuvu ir liniuote. Pavyzdžiui, nubrėžkime pusiaukampinę OA duotajam kampui O.



- Įbedę skriestuvo kojelę į kampo viršūnę O, nubrėžkime lanką, kertantį abi kraštines. Gautus susikirtimo taškus pažymėkime M ir N.
- Vienodu spinduliu iš taškų M ir N nubrėžkime du vienas kitą kertančius lankus.
- Šių lankų susikirtimo tašką pažymėję raide A, nubrėžkime spindulį OA.

Išmatavę įsitikinkite, kad OA – kampo O pusiaukampinė.

Užduotis. Ant atskiro lapo nubraižykite kampą ir jo pusiaukampinę. Iškirpkite kampą ir, lenkdami per nubrėžtą pusiaukampinę, įsitikinkite, kad ji dalija kampą pusiau.

Pratimai ir uždaviniai

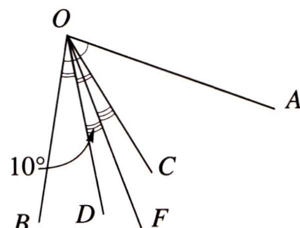
297. Kaip paaiškintumėte žodį „pusiáukampinė“?

298. a) Kurių dviejų vienos rūšies kampų suma yra pilnutinis kampas?
b) Kurių rūšių dviejų kampų suma gali būti pilnutinis kampas?

299. Nubraižykite 120° kampą. Skriestuvu ir liniuote išveskite šio kampo pusiaukampinę.

300. Duota: OC – pusiaukampinė $\angle AOB$;
OD – pusiaukampinė $\angle COB$;
OF – pusiaukampinė $\angle COD$;
$\angle FOD = 10^\circ$.

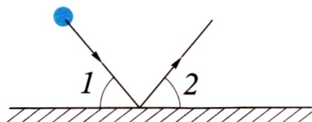
Apskaičiuokite: $\angle AOB$.

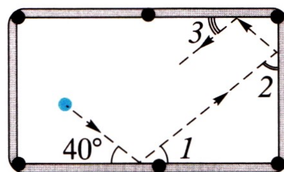


301. Nusibraižykite smailųjį kampą AOB. Skriestuvu ir liniuote nubrėžkite spindulį OC taip, kad OB būtų kampo AOC pusiaukampinė.

302. *Praktinė užduotis.* Naudodamiesi virvute ir kreida padalykite vieną klasės grindų kampą pusiau. Sugalvokite kitų būdų.

303. Laikykime, kad biliardo rutulys visada atšoka nuo stalo krašto kaip parodyta kairiajame brėžinyje, t. y. $\angle 1 = \angle 2$.





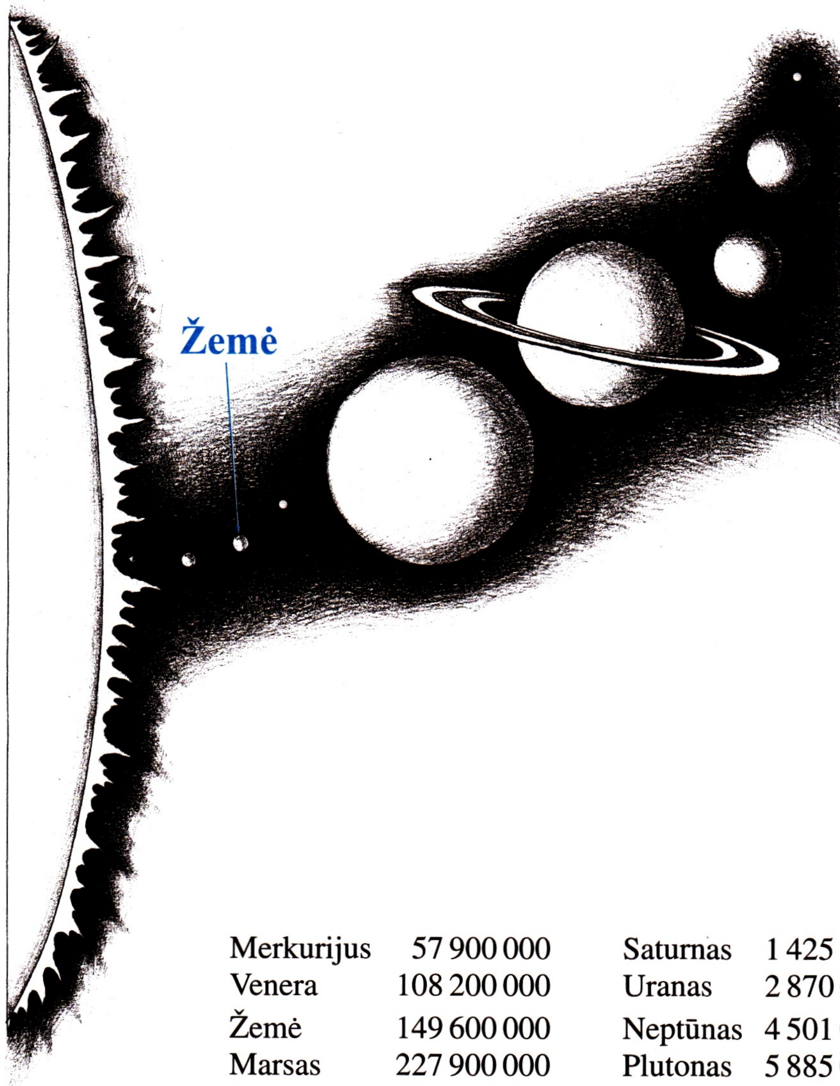
a) Apskaičiuokite $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$.
b) Nubraižykite rutulio kelią, pakeisdami pradinį kritimo kampą.

304. Raskite kvadrato kraštinės ilgį, jeigu jo plotas lygus:

a) $49\ \text{m}^2$ b) 100 a c) 4 ha d) $5\frac{19}{25}\ \text{km}^2$
e) $1\ \text{cm}^2$ f) $50\ \text{cm}^2$ g) $0{,}1\ \text{dm}^2$ h) $4a^2$

305. Apskritimo, kurio centras O, ilgis lygus $0{,}4\pi$ dm. Ar priklauso šiam apskritimui taškas A, kai $OA = 2$ cm?

306. Parašykite standartine išraiška planetų vidutinį nuotolį nuo Saulės (kilometrais):



Merkurijus	57 900 000	Saturnas	1 425 600 000
Venera	108 200 000	Uranas	2 870 000 000
Žemė	149 600 000	Neptūnas	4 501 000 000
Marsas	227 900 000	Plutonas	5 885 000 000
Jupiteris	778 400 000		

307. Apskaičiuokite

$-|a| - a$, kai $a = 5;\ -5;\ 0{,}5.$

308. Išreikškite:

a) kilogramais: 14 200 g; 8008 g; 700 700 g;
b) tonomis: 500 kg; 500 cnt; 1500 kg;
c) valandomis: 6300 s; 1500 min; 345 s;
d) hektarais: 2000 dm^2; 5000 m^2; 5 a.

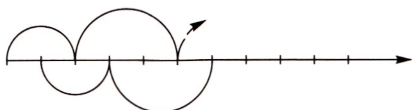
309. Išspręskite lygtį:

a) $3(x+2)-5(x-1)=13$; b) $-2(x-3)+4(2-x)=-3x-1$.

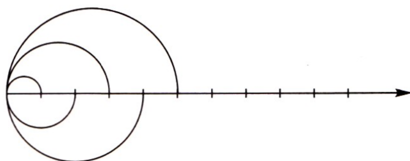
310. Stačiãkampio viena kraštinė lygi a, o perimetras – 10. Užrašykite raidiniu reiškiniu stačiakampio plotą.

311. Raskite dėsningumą ir pratęskite piešinį.

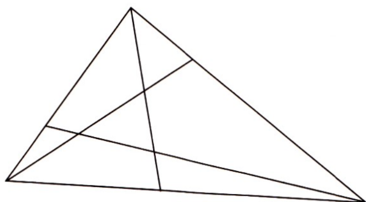
a)



b)

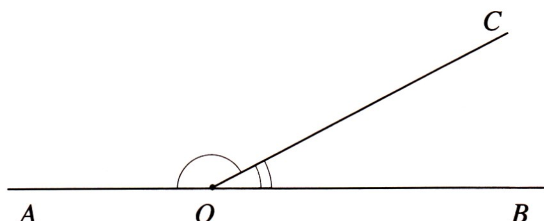


312. Kiek trikampių matote šiame brėžinyje?



3 Gretutiniai ir kryžminiai kampai

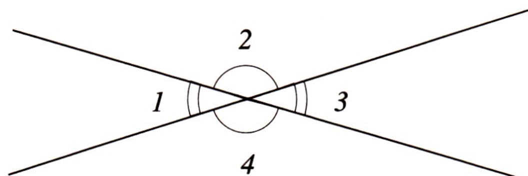
Jei iš ištiestinio kampo viršūnės nubrėšime spindulį, tai tą kampą padalysime į du kampus, vadinamus *gretutiniais*.



$\angle AOC$ ir $\angle COB$ – gretutiniai.

Gretutinių kampų suma lygi 180°, nes kartu jie sudaro ištiestinį kampą.

Nubrėžus dvi susikertančias tieses, susidarė keturi kampai. Priešingieji kampai vadinami *kryžminiais*.



$\angle 1$ ir $\angle 3$ – kryžminiai,
$\angle 2$ ir $\angle 4$ – kryžminiai.

Pastebėkime, kad:

$\angle 1$ ir $\angle 2$ – gretutiniai,
$\angle 3$ ir $\angle 2$ – taip pat gretutiniai.

Vadinasi, teisingos lygybės:

$\angle 1 + \angle 2 = 180°$,
$\angle 3 + \angle 2 = 180°$.

Šiose lygybėse sùmos ir antrieji dėmenys lygūs, todėl lygūs ir pirmieji dėmenys, t.y.

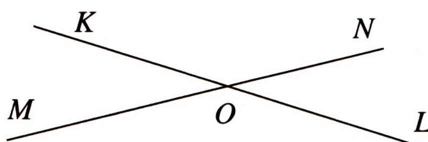
$$\angle 1 = \angle 3.$$

Kryžminiai kampai yra lygūs.
Brėžinyje lygius kampus įprasta žymėti vienodais lankeliais.

Paaiškinkite, kodėl lygūs kampai *2* ir *4*.

Pratimai ir uždaviniai

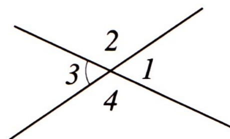
313. Surašykite:
a) gretutinių kampų poras;
b) kryžminių kampų poras.



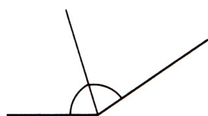
314. Slidininkai šokdami nuo tramplino palinksta į priekį. Norėdami, kad šuolis būtų kiek galima tolesnis, jie turi labai priglusti prie slidžių. Pagalvokite kodėl? Apskaičiuokite $\angle 2$, jei žinoma, kad $\angle 1 = 30°$.

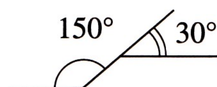


315. Duota: $\angle 3 = 60°$.
Raskite: $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 4$.



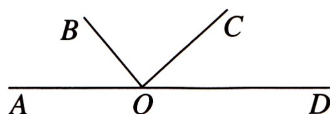
316. a) Paaiškinkite, kodėl pažymėti kampai *nėra* gretutiniai.



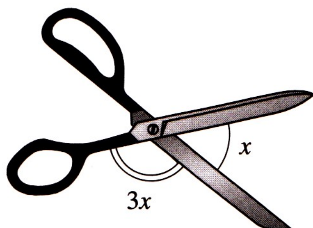




b) Išvardinkite gretutinių kampų poras.

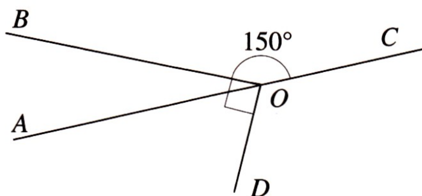


317. Kokiu kampu praskėstos žirklės?



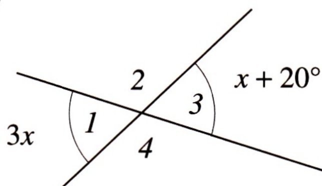
318. Duota: $OB \perp OD$;
$\angle BOC = 150°$.

Apskaičiuokite:
$\angle AOB, \angle AOD, \angle DOC$.

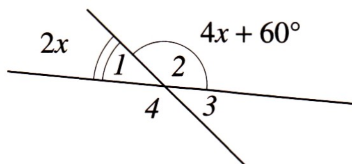


319. Suraskite kam lygus x ir apskaičiuokite skaičiais pažymėtus keturis kampus:

a)



b)



320. Apskaičiuokite lygiašonio trikampio kraštinių ilgius, kai trikampio:

a) perimetras 20 cm, o pagrindas 2 kartus mažesnis už šoninę kraštinę;
b) perimetras 22 cm, o pagrindas 2 cm didesnis už šoninę kraštinę.

321. Raskite kubo briaunos ilgį, jeigu jo tūris lygus:

a) 8 m^3; b) 1000 mm^3; c) 0,027 dm^3; d) 125 ℓ.

322. Skritulio, kurio centras O, plotas lygus 16π cm^2. Ar priklauso šiam skrituliui taškas M, kai $OM = 0{,}5$ dm?

323. Apskaičiuokite skaitinio reiškinio reikšmę:

a) $-\frac{1}{3} \cdot 2{,}4 + \frac{15}{7} : \left(-\frac{10}{21}\right)$; b) $-\frac{2}{3} : \left(-\frac{14}{15}\right) - 1\frac{2}{25} \cdot \frac{5}{9}$.

324. Palyginkite reiškinių $\frac{1}{3}a^2$ ir $\left(\frac{1}{3}a\right)^2$ reikšmes, kai $a = 9$; -3; $1\frac{1}{2}$; $-0{,}3$.

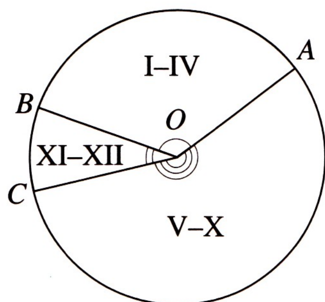
325. Suapvalinkite skaičių 385,4716 iki:

a) tūkstantųjų b) šimtųjų c) dešimtųjų
d) vienetų e) dešimčių f) šimtų

326. Tomas išvažiavo dviračiu prie ežero 12 km/h greičiu. Po 10 minučių iš tos pačios gyvenvietės jam iš paskos dviračiu 14 km/h greičiu išvažiavo jo draugas Saulius. Kaip toli nuo gyvenvietės yra ežeras, jeigu abu berniukai prie jo atvažiavo tuo pačiu metu?

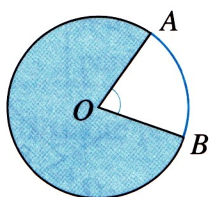
4 Centrinis kampas. Apskritimo lankas

Skritulio išpjovos vaizduoja, kurią dalį visų mokyklos mokinių sudaro I–IV, V–X ir XI–XII klasių mokiniai.



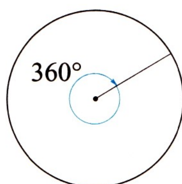
Užduotis.
a) Išmatuokite skritulio išpjovų kampus AOB, BOC ir COA.
b) Apskaičiuokite kiekvienos mokinių grupės skaičių, jeigu žinoma, kad iš viso mokykloje yra 900 mokinių, o $\angle AOB = 120°$, $\angle COA = 210°$, $\angle BOC = 30°$.

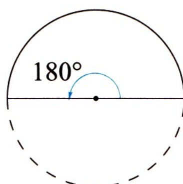
Skritulio išpjovos kampas dar vadinamas *centriniu kampu.* Jo viršūnė yra skritulio centre.
Nubrėžę du skritulio spindulius, pilnutinį kampą padalijame į du centrinius kampus. Norėdami pažymėti mus dominantį kampą, jo viduje nuo vienos kraštinės iki kitos nupiešiame lankelį.
Centrinio kampo viduje esančią apskritimo lanko dalį vadiname tą centrinį kampą atitinkančiu lanku. Lanką žymime ženklu $\smile$.

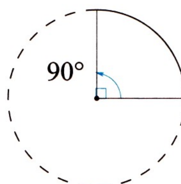


$\angle AOB$ – centrinis kampas
$\smile AB$ – centrinį kampą AOB atitinkantis lankas

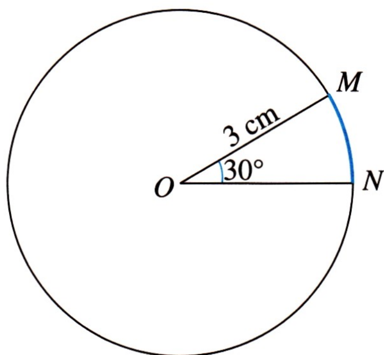
Pilnutinį kampą atitinka visas apskritimas, ištiestinį – pusė apskritimo, statųjį – ketvirtadalis apskritimo.







UŽDAVINYS. Apskritimo, kurio spindulys 3 cm, centrinis kampas MON lygus 30°. Apskaičiuokime jį atitinkančio lanko MN ilgį.



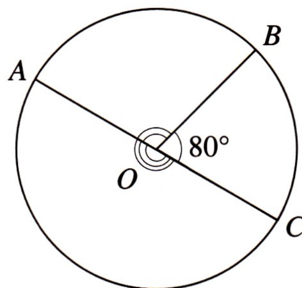
Pirmiausia apskaičiuojame apskritimo ilgį: $C = 2\pi r = 2\pi \cdot 3 = 6\pi$ (cm).
Kadangi pilnutinį kampą (360°) atitinka visas apskritimas, tai vieno laipsnio centrinis kampas atitinka $\frac{1}{360}$ apskritimo dalį: $\frac{6\pi}{360} = \frac{\pi}{60}$ (cm).
Todėl 30° centrinį kampą atitiks 30 kartų didesnis lankas: $30 \cdot \frac{\pi}{60} = \frac{\pi}{2}$ (cm).

Įstatę apytikslę π reikšmę, gausime apytikslį lanko MN ilgį:

$$\smile MN \approx 3{,}14 : 2 = 1{,}57\,\text{(cm)}.$$

Pratimai ir uždaviniai

327. Duota: $\angle BOC = 80^\circ$;
$\angle AOC$ – ištiestinis.

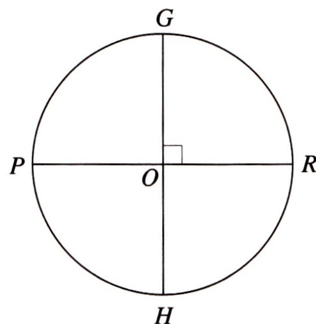


a) Kiek laipsnių turi centriniai kampai AOB ir AOC?

b) Užrašykite lankus, atitinkančius kampus BOC, AOB ir AOC.

328. Uždavinyne yra 900 uždavinių: lengvų uždavinių yra 240, vidutinių – 480, sunkių – 150 ir labai sunkių – 30. Skrituline diagrama pavaizduokite uždavinių pasiskirstymą.

329. Apskritimo skersmenys susikerta statmenai. Pažymėkite lankeliais po vieną centrinį kampą, atitinkantį:



a) ketvirtadalį apskritimo,
b) pusę apskritimo,
c) $\frac{3}{4}$ apskritimo,
d) visą apskritimą.

330. a) Skritulyje, kurio spindulys 4 cm, nubraižytas centrinis kampas lygus $60°$. Apskaičiuokite jį atitinkančio lanko ilgį.
b) Skritulyje, kurio spindulys 5,3 cm, nubraižytas centrinis kampas lygus $45°$. Apskaičiuokite jį atitinkančio lanko ilgį (0,1 cm tikslumu).

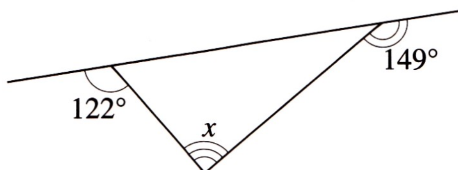
331. Pasirinkus 6 cm ilgio spindulį, nubraižyta skritulinė diagrama. Skritulio išpjovos lanko ilgis lygus 4π cm. Apskaičiuokite tą lanką atitinkančio centrinio kampo didumą.

332. Seniūnija tyrė, kokių įstaigų trūksta rajono gyventojams. Apklausos rezultatai sužymėti lentelėje.

Nr.	Įstaiga	Registracija	Dažnis
1	Vaistinė	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |||	
2	Kirpykla	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	
3	Skalbykla	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |||	
4	Maisto prekių parduotuvė	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |	

Užbaikite pildyti lentelę ir nubraižykite skritulinę diagramą.

333. Raskite kampą x.



334. Apskaičiuokite gretutinių kampų pusiaukampinių sudaryto kampo didumą.

335. Apskaičiuokite reiškinio reikšmę:

a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}} - \sqrt{\frac{4}{121}}$ b) $\left(\sqrt{0{,}01} + \sqrt[3]{0{,}027}\right) \cdot 5$

c) $\sqrt{22 + 3^3}$ d) $\sqrt[3]{2^5 : \sqrt{16}}$

336. Bibliotekininkė 172 matematikos vadovėlius išdalijo septintųjų ir aštuntųjų klasių moksleiviams. Aštuntokai gavo 15% vadovėlių daugiau, negu septintokai. Kiek vadovėlių gavo septintokai?

337. Motorinė valtis tą patį atstumą upėje pasroviui plaukė 3 valandas, o prieš srovę – 4 valandas. Apskaičiuokite upės tėkmės greitį, jeigu savasis valties greitis 17,5 km/h.

338. Suprastinkite reiškinį

$$\frac{3}{4}\left(-2\frac{1}{3}x + \frac{8}{9}\right) - (5{,}6 - 4x) + (3{,}5x - 2)$$

ir apskaičiuokite jo reikšmę, kai $x = \frac{4}{23};\ 0;\ -1$.

339. Raskite ryšį tarp x ir y reikšmių ir baikite pildyti lenteles.

x	-8	-6	-2	10		
y	-2	0			40	100

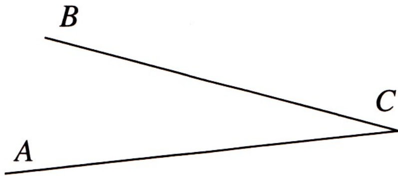
x	18	-6	2	-30	
y	-6	2			$-\frac{1}{3}$

x	1	2	3		
y	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$		1	2

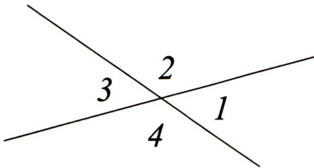
340. Laikraščiui spausdinti naudojamos spausdinimo mašinos ERAR-313 ir ERAR-314. ERAR-313 atspausdina 6000 lapų per valandą, o ERAR-314 – 2000 lapų.
Kiek laiko prireiktų atspausdinti 120 000 laikraščio egzempliorių po 40 lapų kiekviena šių mašinų? Kiek laiko šį tiražą spausdintų abi mašinos kartu?

Pasitikrinkite

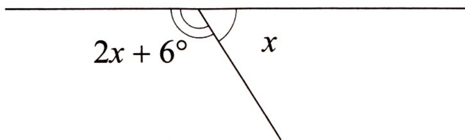
1. Užrašykite nubraižytą smailųjį kampą, naudodamiesi kampo ženklu ir a) trimis raidėmis; b) viena raide.



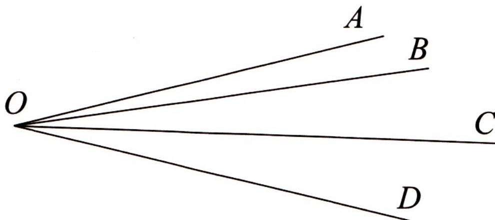
2. Duota: $\angle 2 = 130°$. Apskaičiuokite: $\angle 1$; $\angle 3$; $\angle 4$.



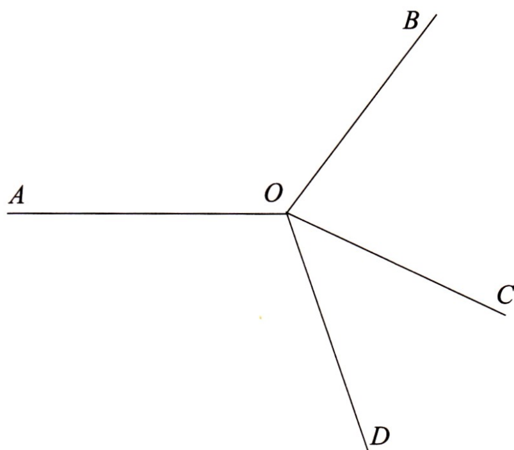
3. Apskaičiuokite gretutinius kampus.



4. Užrašykite visus brėžinyje pavaizduotus smailiuosius kampus.



5. Išvardykite visus bukuosius kampus šiame brėžinyje.



6. Pasakykite, kurie teiginiai teisingi visada, kurie ne visada, ir kurie visada neteisingi.

a) Smailusis kampas yra mažesnis už statųjį;
b) Statusis kampas lygus pusei ištiestinio kampo;
c) Kampas lygus trečdaliui ištiestinio kampo yra smailusis;
d) Smailusis kampas lygus trečdaliui ištiestinio kampo;
e) Visi statieji kampai yra lygūs;
f) Nėra kampo lygaus 360°.

7. Nubraižykite 75° kampą ir atlikite nurodytas užduotis.

1. Kiekvienoje kampo kraštinėje pažymėkite po vieną tašką ir sujunkite juos atkarpa.
2. Nubrėžkite spindulį, einantį tarp šio kampo kraštinių.
3. Su matlankiu išmatuokite susidariusių dešimties kampų (ne ištiestinių) didumus.
4. Skaičiuodami, patikrinkite matavimų rezultatus.

8. Statųjį kampą spindulys dalija į du kampus, kurių laipsninių matų santykis 2 : 3. Raskite kampų didumus.

9. Kokio didumo kampą sudaro laikrodžio minutinė ir valandinė rodyklės, kai laikrodis rodo lygiai:

a) 14 valandų; b) 15 valandų; c) 16 valandų; d) 18 valandų?

10. Kokio didumo kampu pasisuka laikrodžio, rodančio lygiai 12 val., minutinė rodyklė per:

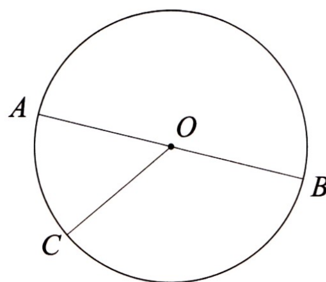
a) 5 min; b) 15 min; c) 40 min; d) 50 min?

11. Nubraižykite 140° kampą. Skriestuvu ir liniuote:

a) išveskite šio kampo pusiaukampinę;

b) padalykite kampą į 4 lygias dalis.

12. Duota: AB – skersmuo,
OC – spindulys,
$\angle BOC = 126°$.



a) Kiek laipsnių turi centriniai kampai AOC ir AOB?

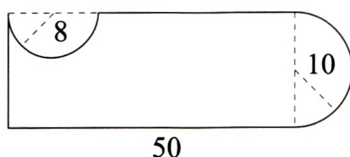
b) Užrašykite lankus atitinkančius kampus AOC, BOC, AOB.

13. Skritulyje, kurio spindulys lygus 6 cm, nubraižytas centrinis kampas 120°. Apskaičiuokite šį kampą:

a) atitinkančio lanko ilgį;

b) papildančio iki pilnutinio kampo lanko ilgį.

14. Pagal brėžinio duomenis apskaičiuokite figūros perimetrą ir plotą.



15. Stačiakampio ilgis 10 cm, o perimetras a cm. Parašykite reiškiniu stačiakampio plotį; plotą.

16. Kvadrato formos sklypo plotas lygus 36 a. Kiek metrų tvoros reikia šiam sklypui aptverti?

17. Apskaičiuokite:

a) $-4\frac{5}{7} : \left(-1\frac{3}{14}\right) - 3$ b) $-4\frac{3}{8} : \left(-2\frac{13}{16}\right) - 3$

c) $\sqrt[3]{0{,}008} - \sqrt{\frac{25}{36}}$ d) $\sqrt{3^4 - 17} + 0{,}3^2$

18. Išspręskite lygtis ir patikrinkite surastus sprendinius:

a) $2(x-3) - (4-x) + 25 = 0$ b) $-(3-x) + 2(x-3) = 3$

c) $\frac{21}{x} = \frac{7}{x-3}$ d) $(x+2) : 3 = x : 2$.

19. Su kuria x reikšme reiškinio $4(2 - x)$ skaitinė reikšmė lygi:

a) 0; b) -6; c) 6; d) 1,6?

20. Suapvalinkite skaičių 845,2739 iki:

a) tūkstančių b) tūkstantųjų c) šimtų d) šimtųjų
e) dešimčių f) dešimtųjų g) vienetų

21. Gegužės mėnesį mokykloje mokėsi 800 moksleivių. Birželį 15% visų mokinių baigė mokslo metus. Kiek moksleivių baigė mokytis birželio mėnesį?

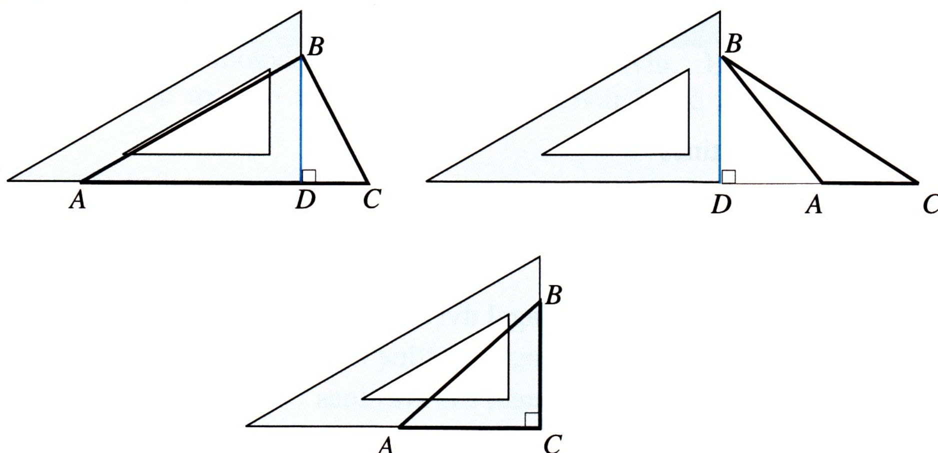
22. Motorinės valties savasis greitis 15 km/h, o upės tėkmės greitis 3 km/h. Kiek kilometrų per 2 valandas motorinė valtis nuplaukia pasroviui; prieš srovę?

5 TRIKAMPIAI



1 Trikampio aukštinės

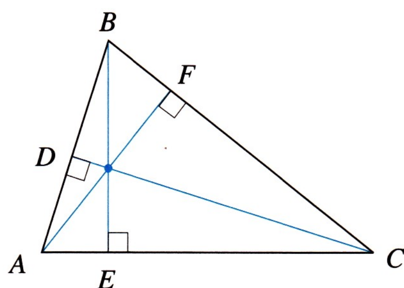
Naudodamiesi kampainiu, iš trikampio viršūnės B nubrėžkime statmenį į tiesę, kurioje yra trikampio kraštinė AC.



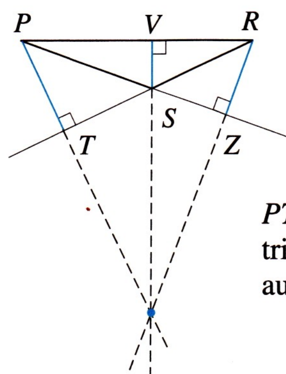
Pastebėkime, kad smailiajame trikampyje statmuo BD yra trikampio viduje, bukajame – jo išorėje, o stačiajame – sutampa su trikampio kraštine BC.

Statmens atkarpa nuo trikampio viršūnės iki tiesės, kurioje yra priešinga trikampio kraštinė, vadinama trikampio aukštine.

Kartais trikampio kraštinė, į kurią nubrėžta aukštinė, vadinama *trikampio pagrindu*.
Aukštinę galima nubrėžti iš bet kurio trikampio kampo viršūnės.
Jeigu tiksliai nubrėžtume visas tris trikampio aukštines, tai pastebėtume, kad aukštinės arba jų tęsiniai visada susikerta viename taške.

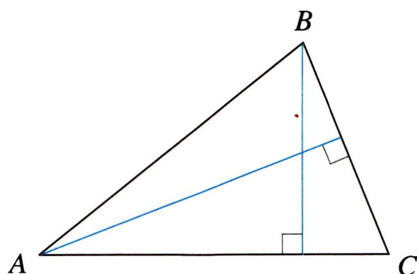


AF, BE, CD – trikampio ABC aukštinės



PT, SV, RZ – trikampio PRS aukštinės

? Kaip be kampainio nubrėžti trečiąją trikampio ABC aukštinę?



Pratimai ir uždaviniai

341. Nubraižykite smailųjį trikampį ir visas tris jo aukštines.

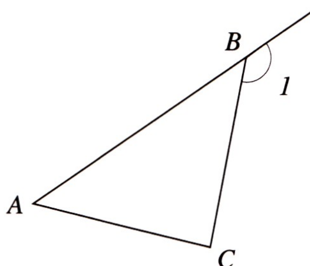
342. Nubraižykite statųjį trikampį ir jo aukštines. Ką pastebėjote?

343. Nubraižykite visas tris bukojo trikampio aukštines.

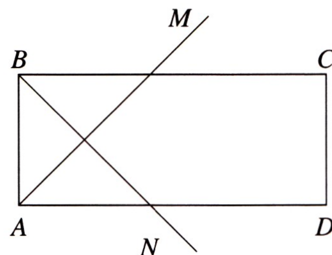
344. *Praktinė užduotis.* Braižydami, matuodami ir skaičiuodami patikrinkite, ar teisingas teiginys: „Kiekvienos trikampio kraštinės ir į ją nubrėžtos aukštinės ilgių sandauga yra ta pati“.

345. Duota: $\angle BAC = 49°$;
$\angle ACB = 87°$.

Apskaičiuokite: $\angle 1$.

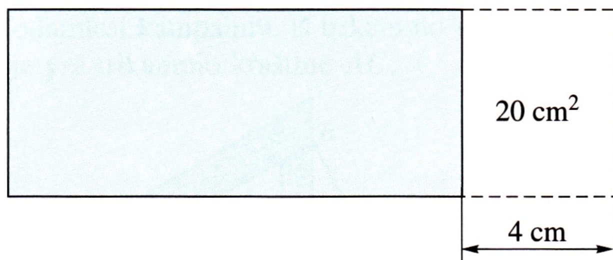


346. Nubraižytas stačiakampis $ABCD$ ir išvestos jo kampų A ir B pusiaukampinės AM ir BN. Kokiu kampu susikerta šios pusiaukampinės?



347. Kvadrato formos žemės sklypo plotas 289 m^2. Koks šį sklypą juosiančios tvoros ilgis?

348. Jeigu stačiakampio ilgį padidintume 4 cm, tai jo plotas padidėtų 20 cm^2. Apskaičiuokite stačiakampio plotį. Ar galima apskaičiuoti stačiakampio ilgį?



349. Išreikškite apskritimo spindulį r iš formulių:

a) $d = 2r$; b) $C = 2\pi r$; c) $S = \pi r^2$.

350. Parašykite įprastiniu būdu skaičius, kurių standartinė išraiška yra:

a) $1{,}4876 \cdot 10^8$; b) $1{,}001 \cdot 10^6$; c) $2{,}15 \cdot 10^5$; d) $7{,}060745 \cdot 10^7$.

351. Koks ženklas (< arba >) turėtų būti įrašytas kvadratėlio vietoje?

a) 600 cm^3 ■ 7 dm^3 b) 470 mm^3 ■ 10 cm^3

c) 0,5 dm^3 ■ 800 cm^3 d) 60 m^3 ■ 25000 dm^3

e) 0,001 m^3 ■ 500 cm^3 f) 75000 mm^3 ■ 0,05 dm^3

352. Dviejų skaičių suma lygi 25. Mažesnįjį skaičių padidinus 2 kartus, o didesnįjį – 3 kartus, naujoji suma būtų lygi 69. Raskite šiuos skaičius.

353. Vienas darbininkas užduotį gali atlikti per 6 valandas, o kitas – per 4 valandas. Per kiek laiko šią užduotį atliktų abu darbininkai, dirbdami kartu?

354. Užpildykite kvadratus taip, kad jie taptų magiškais:

a)

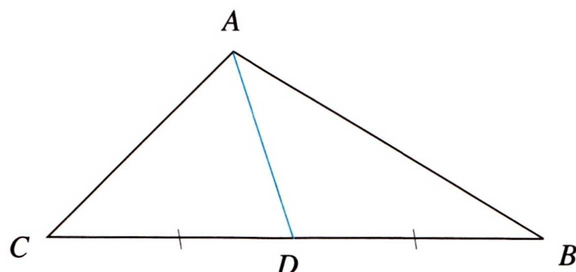
	−10	4
	−2	−6
−8		

b)

	−12		
	−21	12	−6
	6	−15	
−9	9	−18	

2 Trikampio pusiaukraštinės

Nubrėžkime atkarpą, jungiančią trikampio viršūnę A su priešingos kraštinės BC vidurio tašku D.

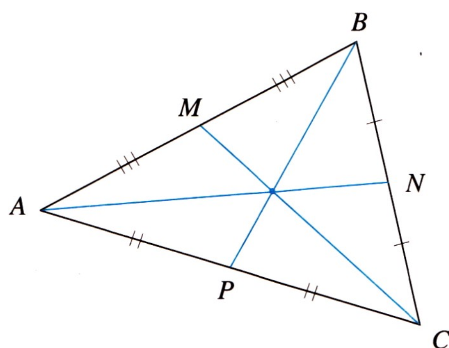


$CD = DB$

Atkarpa, jungianti trikampio viršūnę su prieš ją esančios kraštinės viduriu, vadinama trikampio pusiaukraštine.

Atkarpa AD – trikampio ABC pusiáukraštinė. Kiekviename trikampyje galima nubrėžti tris pusiaukraštines.

Jeigu tiksliai nubrėžtume visas tris trikampio pusiaukraštines, tai pastebėtume, kad jos visada susikerta viename taške.



AN, BP, CM – trikampio ABC pusiaukraštinės.

? Ar gali trikampio pusiaukraštinės susikirsti ne trikampio viduje?

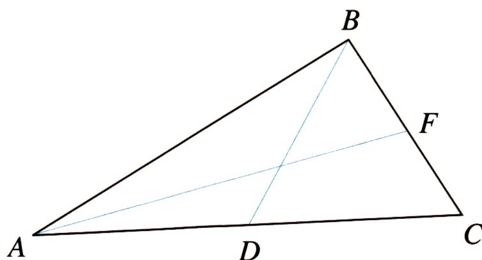
Užduotis. Išsikirpkite trikampį iš popieriaus ir jį lankstydami gaukite trikampio pusiaukraštines.

Pratimai ir uždaviniai

355. Nubraižykite trikampį ir visas tris jo pusiaukraštines.

356. Trikampio GEF kraštinė GF lygi 8,6 cm. Nubrėžta pusiaukraštinė EM. Raskite atkarpos MF ilgį.

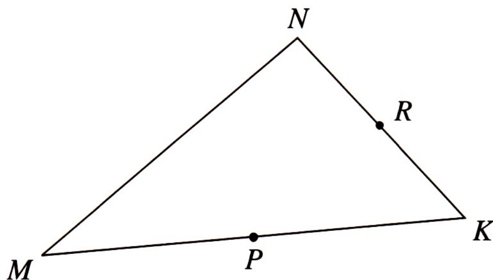
357. Duota: AF ir BD – trikampio ABC pusiaukraštinės;
$AB = 5{,}2$ cm;
$AD = 3$ cm;
$BF = 1{,}5$ cm.



Apskaičiuokite: trikampio ABC perimetrą.

358. Nubraižykite bet kokį lygiašonį trikampį. Iš kampo viršūnės, esančios prieš pagrindą, išveskite trikampio pusiaukraštinę ir aukštinę. Padarykite išvadą.

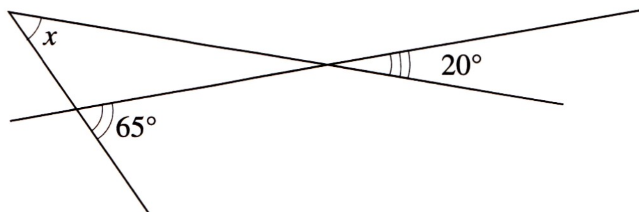
359. Taškai P ir R yra trikampio MNK kraštinių MK ir KN viduryje. Kaip liniuote be padalų galima rasti kraštinės MN vidurio tašką?



360. Pusiaukraštinė, nubrėžta į vieną lygiašonio trikampio šoninę kraštinę, dalija trikampio perimetrą į dvi dalis – 9 cm ir 5 cm ilgio. Apskaičiuokite trikampio kraštines.

361. Bukojo kampo viduje iš jo viršūnės nubrėžti du statmenys jo kraštinėms. Kampo tarp tų statmenų didumas lygus $60°$. Apskaičiuokite bukojo kampo didumą.

362. Pagal brėžinio duomenis apskaičiuokite kampą x.



363. Suprastinkite reiškinį $4(1{,}5a - 0{,}5) - (3a - 2) + (1{,}4 - 3{,}2a)$ ir apskaičiuokite jo reikšmę, kai $a = -2{,}05;\ 1\frac{2}{3}$.

364. Su kuria kintamojo reikšme reiškinio $2 - \frac{4}{7}x$ reikšmė 5 vienetais mažesnė už reiškinio $\frac{3}{14}x - 4$ reikšmę?

365. Išspręskite lygtį:

a) $-4x + 5 = 2(3 - 2x)$; b) $-(3 - 5x) = 6\left(\frac{5}{6}x - \frac{1}{2}\right)$.

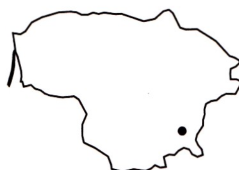
366. Skaičius išdėstykite didėjimo tvarka:

$5{,}(3)$; $-2{,}7$; $7{,}62$; $-1{,}(75)$; $8{,}(7)$; -9; $\sqrt{5}$.

367. Antroje lentynoje yra 2 kartus mažiau knygų negu pirmoje ir 20 knygų daugiau negu trečioje. Antroje ir trečioje lentynoje kartu knygų yra 1,5 karto mažiau negu pirmoje. Kiek knygų yra kiekvienoje lentynoje?

368. Pagal kurį mastelį Lietuvos žemėlapį galima sutalpinti sąsiuvinio lape:

a) 1 : 250 000,
b) 1 cm – 50 km,
c) 1 : 1 000 000,
d) 1 cm – 250 m?



369. Pasakykite trūkstamus lentelės skaičius.

x	-9	-5	2	3	
y			4	6	8

Atidėkite taškus $(x;\ y)$ koordinačių plokštumoje. Ką pastebėjote?

370. Tik pastaraisiais metais Lietuvoje imta plačiau kalbėti apie aplinkos teršimą sunkiaisiais metalais. Per paskutinius du dešimtmečius į šalies gamtinę aplinką pakliuvo po kelis šimtus tonų chromo, nikelio, cinko, vario ir kiek mažiau kadmio. Su žemės ūkio produkcija (daržovėmis, mėsa ir pienu) sunkieji metalai patenka į žmogaus organizmą. Ypač žmogui pavojinga sunkiųjų metalų savybė yra sugebėjimas kauptis organizme.

Pastaraisiais metais sunkiųjų metalų kiekis žuvininkystei nustatytą didžiausią leistiną kiekį Neryje žemiau Vilniaus viršija keliolika, Nemune žemiau Kauno – 20–30, Nevėžyje žemiau Panevėžio – 40–70 kartų. Kulpėje žemiau Šiaulių vario ir chromo kiekis šimtus kartų didesnis už normą. Baltijos jūroje cinko ir vario junginių randama iki 1,5–3,5 miligramo litre, kai leidžiama norma – tik 0,01 miligramo litre. Baltijos jūros 1/4 dugno dėl didelio užterštumo virsta dykuma. Ten nebėra bentoso, reikalingo maitintis dugninėms žuvims – plekšnėms, otams. Dėl organinių medžiagų irimo deguonies Baltijos jūroje sumažėjo 2–2,5 karto.

a) Baltijos jūros plotas 386 000 km^2, o vidutinis gylis – 86 m. Kiek cinko ir vario junginių yra visoje Baltijos jūroje?

b) Apskaičiuokite Baltijos jūros dugno, virstančio dykuma, plotą.

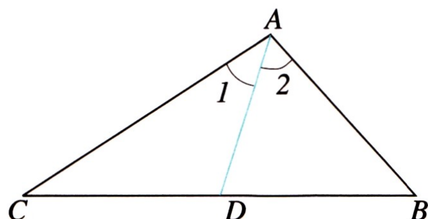
c) Kiek kartų viršijama leistina cinko ir vario norma Baltijos jūroje?

d) Sugalvokite daugiau klausimų ir atsakykite į juos.



3 Trikampio pusiaukampinės

Nubrėžkime trikampio ABC kampo A pusiáukampinę.

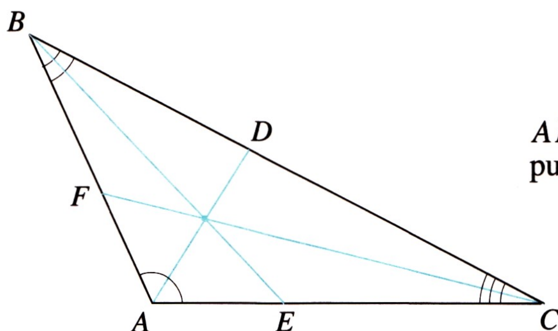


$\angle 1 = \angle 2$

Trikampio kampo pusiaukampinės atkarpa nuo jo viršūnės iki prieš ją esančios kraštinės vadinama trikampio pusiaukampine.

Atkarpa AD – trikampio ABC pusiáukampinė. Kiekviename trikampyje galima nubrėžti tris pusiaukampines.

Jeigu tiksliai nubrėžtume visas tris trikampio pusiaukampines, tai pastebėtume, kad jos visada susikerta viename taške.



AD, BE, CF – trikampio ABC pusiaukampinės.

? Ar gali trikampio pusiaukampinės susikirsti ne trikampio viduje?

Užduotis. Išsikirpkite trikampį iš popieriaus lapo ir jį lankstydami gaukite trikampio pusiaukampines.

Pratimai ir uždaviniai

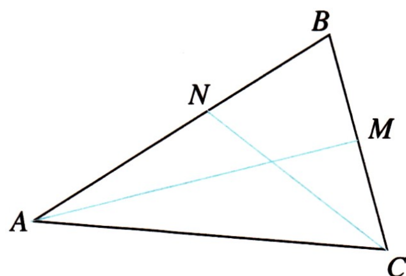
371. Nubraižykite trikampį ABC. Išveskite trikampio pusiaukampines: kampo A – naudodamiesi matlankiu, kampo B – skriestuvu ir liniuote, po to kampo C – tik liniuote.

372. Nubrėžta trikampio FHG pusiaukampinė HE. Kampo GHF didumas lygus 74°. Apskaičiuokite kampo FHE didumą.

373. Nubrėžkite kampą A. Jo kraštinėse nuo viršūnės atidėkite lygias atkarpas AB ir AC. Sujunkite atkarpa taškus B ir C. Kaip vadinamas gautas trikampis? Iš viršūnės A nubrėžkite šio trikampio pusiaukampinę, pusiaukraštinę ir aukštinę. Ką pastebėjote?

374. Duota: AM ir CN – trikampio ABC pusiaukampinės;
$\angle CAM = 19^\circ$;
$\angle ACN = 36^\circ$.

Apskaičiuokite: $\angle ABC$.

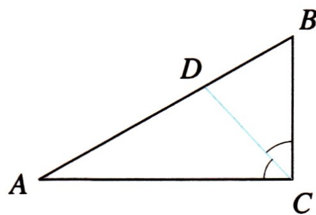


375. Nubraižykite įvairiakraštį bukąjį trikampį. Iš vienos trikampio viršūnės nubrėžkite pusiaukampinę, pusiaukraštinę ir aukštinę. Išmatuokite jų ilgius ir palyginkite parašydami dvigubą nelygybę.

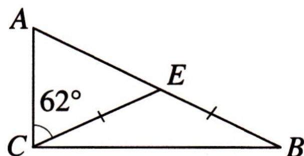
376. Nematuodami nustatykite stačiojo lygiašonio trikampio kampų didumus. *Pastaba.* Lygiašonio trikampio kampai prie pagrindo yra lygūs.

377. Duota: CD – pusiaukampinė;
$\angle ACB = 90^\circ$;
$\angle A = 30^\circ$.

Apskaičiuokite: $\angle CDB$.



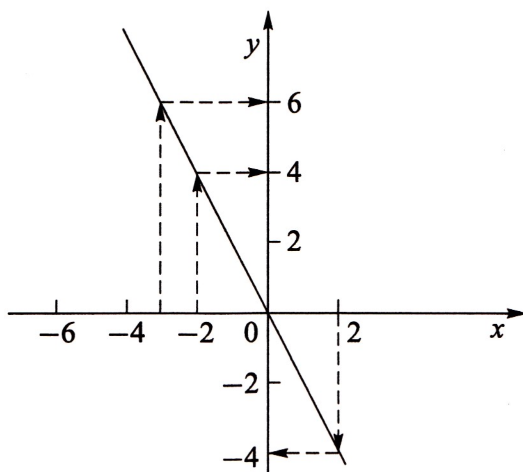
378. Apskaičiuokite stačiojo trikampio ABC ($\angle C = 90^\circ$) smailiuosius kampus, kai $BE = CE$.



379. a) Nubraižytas trikampis ABC. Jį galima įvardyti įvairiai, pavyzdžiui: trikampis ABC, trikampis BAC, ...
Keliais būdais tai galima padaryti?
b) Nubraižytas keturkampis $ABCD$. Keliais būdais jį galima įvardyti, jei leidžiama pradėti arba raide A, arba raide B?

380. Palyginkite reiškinių $2{,}87 : x$ ir $1{,}45 \cdot x$ reikšmes, kai $x = 1{,}4$.

381. Kiekvienam x ašies taškui priskiriamas y ašies taškas, kaip parodyta brėžinyje.



Baikite pildyti lentelę:

x	−5	−3	−2		0	1		3	
y		6	4	2	0		−4	−6	−20

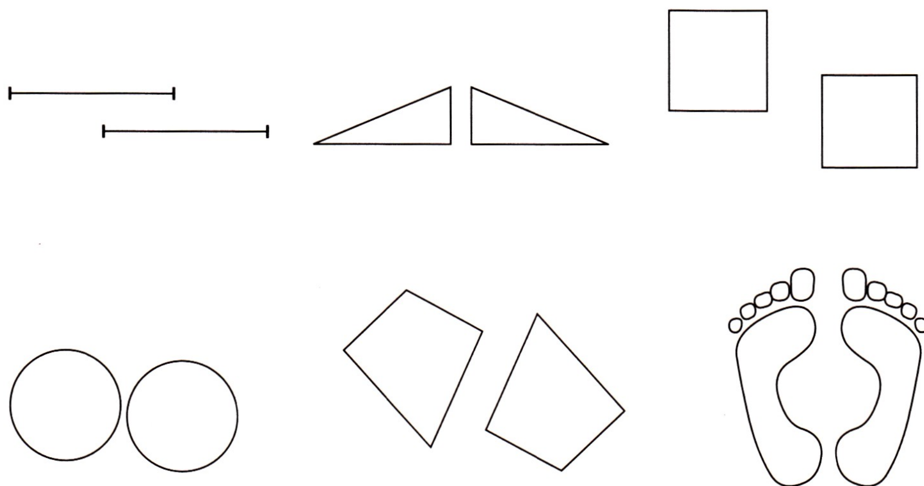
382. Žemės sklypo 55% užsėta kviečiais, likusi dalis – miežiais. Kviečiais užsėta 8 ha daugiau negu miežiais. Koks plotas užsėtas kviečiais ir koks miežiais?

383. Dviratininkas nuvažiavo 0,2 kelio. Jam dar liko važiuoti 12 km daugiau negu nuvažiavo. Koks visas dviratininko kelias?

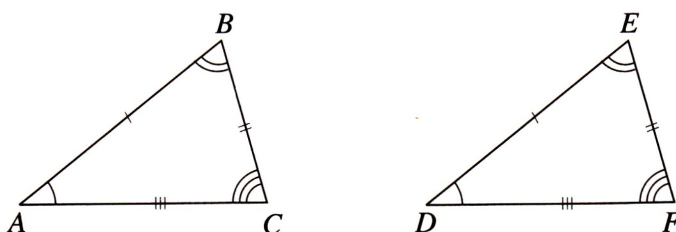
4 Lygios plokštumos figūros

Jeigu dvi plokštumos figūras galima uždėti vieną ant kitos taip, kad jos sutaptų (pastumiant, pasukant, apverčiant), tai sakoma, kad figūros yra lygios.

? Pasakykite, kaip piešinyje pavaizduotas lygias figūras galima sutapdinti (pastumiant, pasukant, apverčiant)



Trikampiai, kuriuos galima uždėti vieną ant kito taip, kad sutaptų, taip pat yra lygūs.



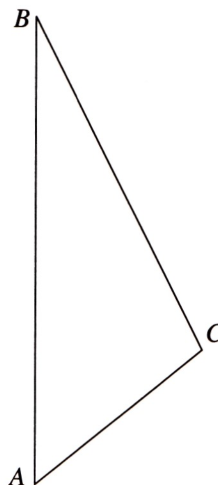
$\triangle ABC = \triangle DEF$

Sutampančios lygių trikampių kraštinės vadinamos atitinkamomis kraštinėmis, o sutampantys kampai – atitinkamais kampais. Taigi lygių trikampių atitinkamosios kraštinės yra lygios ir atitinkamieji kampai lygūs:
$AB = DE$, $BC = EF$, $AC = DF$, $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$.
Brėžinyje lygios kraštinės dažnai žymimos vienodais brūkšneliais, o lygūs kampai – vienodais lankeliais.

Pratimai ir uždaviniai

384. Nubraižykite:

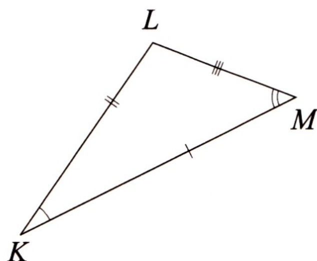
a) dvi lygias atkarpas;
b) du lygius kvadratus;
c) du lygius stačiakampius;
d) du lygius apskritimus;
e) du lygius kampus.

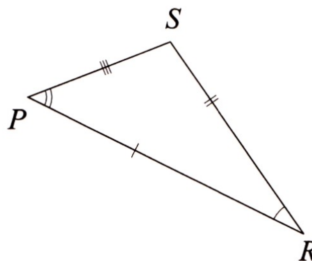


385. Pasižiūrėję į brėžinį užbaikite sakinius.

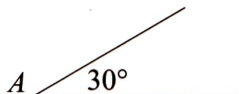
a) Trikampio kraštinė AB yra prieš kampą ...;
b) Trikampio kampas B yra prieš kraštinę ...;
c) Trikampio kraštinė BC yra prieš kampą ...;
d) Trikampio kampas C yra prieš kraštinę ...;
e) Prie trikampio kraštinės AB yra kampai ... ir ...;
f) Trikampio kampai A ir C yra prie kraštinės ....

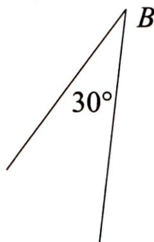
386. Trikampiai KLM ir PSR yra lygūs. Parašykite atitinkamų kraštinių ir atitinkamų kampų lygybes.

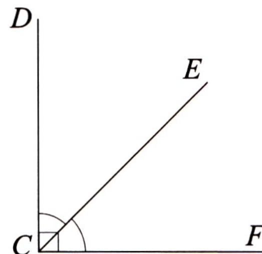




387. Kurie iš pavaizduotų kampų yra lygūs?







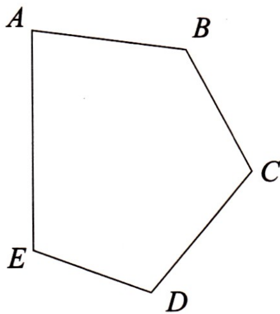
388. Ar lygios šių figūrų kraštinės ir kampai:

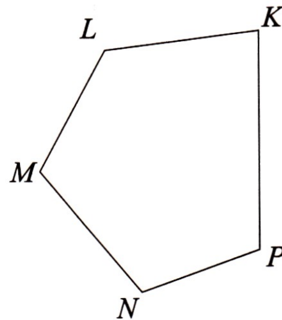
a) lygiakraščių trikampių, kurių perimetrai lygūs;
b) kvadratų, kurių plotai lygūs;
c) stačiakampių, kurių perimetrai lygūs;
d) stačiųjų lygiašonių trikampių, kurių plotai lygūs?

389. Ar gali būti lygūs trikampiai:

a) smailusis ir statusis;
b) bukasis ir smailusis;
c) lygiašonis ir statusis;
d) smailusis ir lygiakraštis?

390. Penkiakampiai $ABCDE$ ir $LKPNM$ uždėti vienas ant kito sutampa. Lygybėmis užrašykite sutampančias kraštines ir sutampančius kampus.

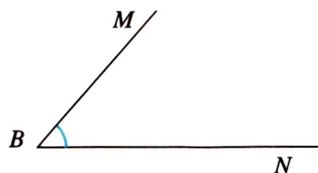


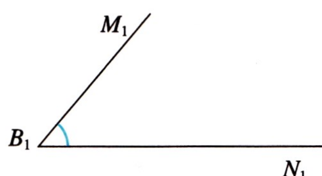


5 Trikampių lygumo požymis pagal dvi kraštines ir kampą tarp jų

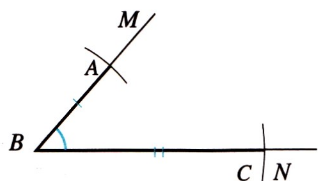
Užduotis. (Atlikite atskirame popieriaus lape.)

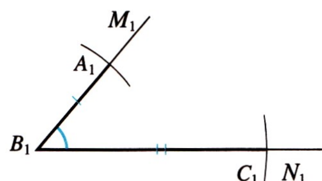
1. Nubraižykite du lygius kampus MBN ir $M_1B_1N_1$.



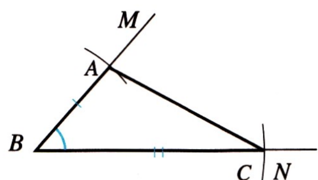


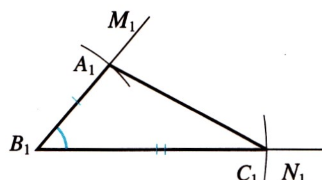
2. Skriestuvu, kampo kraštinėse BM ir B_1M_1 nuo viršūnės atidėkite pasirinkto ilgio lygias atkarpas $BA = B_1A_1$.
Kampo kraštinėse BN ir B_1N_1 atidėkite kito ilgio lygias atkarpas $BC = B_1C_1$.





3. Nubrėžkite atkarpas AC ir A_1C_1.





Gavote du trikampius ABC ir $A_1B_1C_1$, turinčius po dvi lygias kraštines ($AB = A_1B_1$; $BC = B_1C_1$) ir po lygų kampą tarp tų kraštinių ($\angle B = \angle B_1$).

4. Iškirpę ir uždėję nubraižytuosius trikampius vieną ant kito įsitikiname, kad jie sutampa.

Užduotis. Atlikite tą pačią užduotį tik atkarpą B_1A_1 atidėkite spindulyje B_1N_1, o atkarpą B_1C_1 – spindulyje B_1M_1. Gautus trikampius prieš iškirpdami nuspalvinkite. Įsitikinkite, kad šiuo atveju trikampius galima sutapdinti tik vieną jų apvertus.

Galime suformuluoti trikampių lygumo požymį (pagal dvi kraštines ir kampą tarp jų):

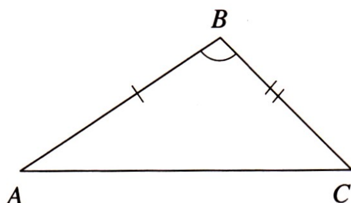
Du trikampiai yra lygūs, jei vieno trikampio dvi kraštinės ir kampas tarp jų yra atitinkamai lygūs kito trikampio dviem kraštinėms ir kampui tarp jų.

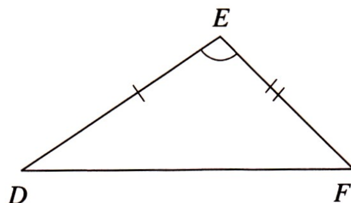
Pratimai ir uždaviniai

391. Nubraižykite trikampį, kai žinomos jo dvi kraštinės ir kampas tarp jų:

a) 5 cm, 2 cm, 70° b) 3 cm, 4 cm, 110°
c) 4,8 cm, 1,9 cm, 90° d) 3,5 cm, 3,5 cm, 60°

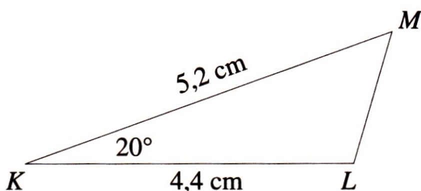
392. $\triangle ABC = \triangle DEF$, nes $AB = DE$, $BC = EF$, $\angle B = \angle E$.

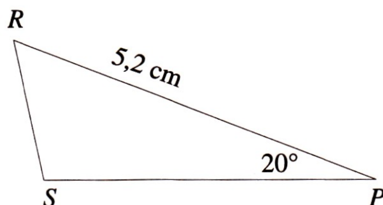




Surašykite kitas lygių kraštinių ir lygių kampų poras.

393. Trikampiai KML ir PRS yra lygūs.

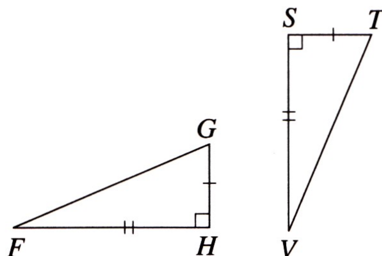




Kurios trikampio PRS kraštinės ilgį galima pasakyti nematuojant? Surašykite visas tų trikampių atitinkamų kraštinių ir atitinkamų kampų poras.

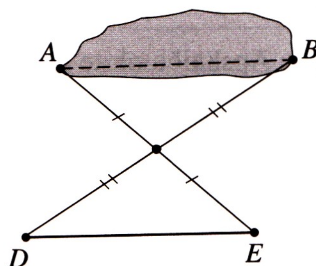
394. Duota: $FH \perp GH$;
$VS \perp TS$;
$GH = TS$;
$FH = VS$.

Paaiškinkite, kodėl lygūs trikampiai FHG ir VST.



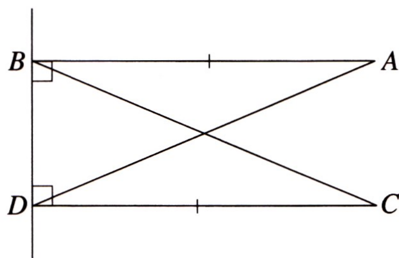
395. Išmatavus buvo gauta, kad $DE = 90$ m.

Kam lygus kūdros ilgis AB?



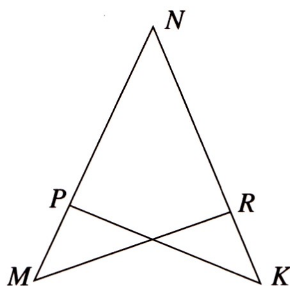
396. Duota: $AB \perp BD$;
$CD \perp BD$;
$AB = CD$.

Paaiškinkite, kodėl trikampiai ABD ir CDB yra lygūs.



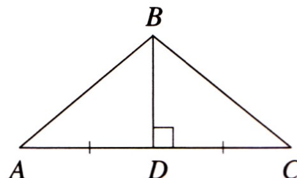
397. Duota: $MN = KN$;
$NP = NR$.

Paaiškinkite, kodėl trikampiai MNR ir KNP yra lygūs.

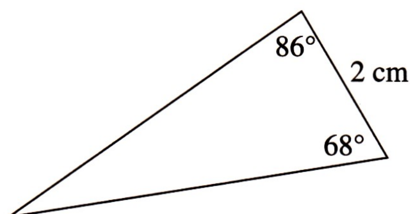


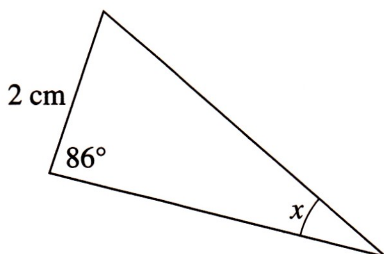
398. Duota: $BD \perp AC$;
$AD = DC$.

Paaiškinkite, kodėl trikampis ABC yra lygiašonis.



399. Pavaizduoti trikampiai yra lygūs. Raskite kampą x.





400. Apskaičiuokite reiškinio $-2x^4 + x^2 - 4x$ reikšmę, kai $x = -2;\ \frac{1}{2}$.

401. Naudodamiesi skaičiuokliu, apskaičiuokite 0,01 tikslumu:

a) $\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$; $\sqrt{5}$; $\sqrt{7}$ b) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{5}$

c) $\sqrt{5} - 2\sqrt{3}$ d) $\sqrt{7} : 0{,}5\sqrt{2}$

402. Užrašykite su periodu skliausteliuose:

a) 0,66666... b) $1\frac{1}{3}$ c) $3\frac{1}{11}$

d) $\frac{5}{6}$ e) $4\frac{7}{15}$ f) $\frac{3}{7}$

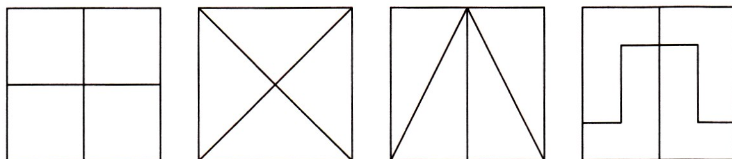
403. Palyginkite:

a) $\frac{5}{3}$ ir $\frac{11}{6}$ b) -8 ir $-8{,}01$ c) $\frac{19}{5}$ ir 4

d) $\frac{33}{10}$ ir $\frac{1}{3}$ e) $-\frac{12}{5}$ ir $-2\frac{2}{5}$ f) $-0{,}25$ ir $-\frac{1}{4}$

404. Nubraižykite trikampį, kurio viršūnės yra taškuose $A(-2;\ 5)$, $B(4;\ -3)$, $C(-2;\ -3)$. Apskaičiuokite trikampio plotą.

405. Kvadratą galima padalyti į 4 lygias dalis, pavyzdžiui taip:



Padalykite kvadratą į 3 lygias dalis.

6 Trikampių lygumo požymis pagal kraštinę ir du kampus prie jos

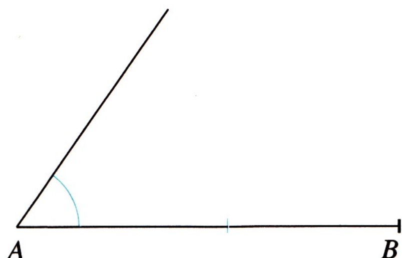
Užduotis. (Atlikite atskirame popieriaus lape.)

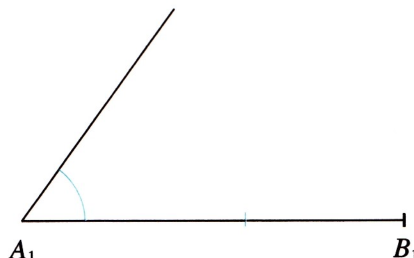
1. Nubraižykite dvi lygias pasirinkto ilgio atkarpas AB ir A_1B_1.



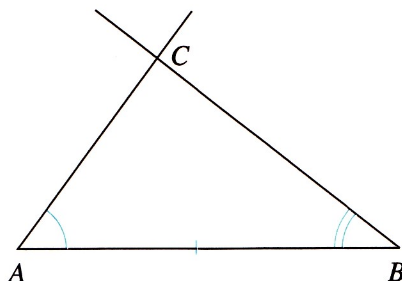


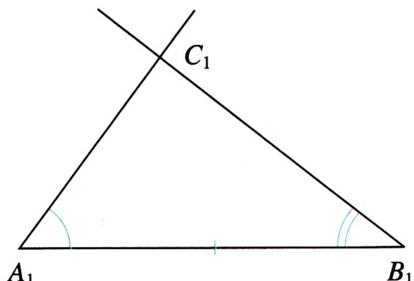
2. Imdami kampų viršūnėmis taškus A ir A_1, nubraižykite du lygius kampus, kurių viena kraštinė būtų atkarpos AB ir A_1B_1.





3. Imdami kampų viršūnėmis taškus B ir B_1, nubraižykite du lygius kampus, kurių viena kraštinė būtų atkarpos BA ir B_1A_1.





Gavote du trikampius ABC ir $A_1B_1C_1$, turinčius po lygią kraštinę ($AB = A_1B_1$) ir po du lygius kampus prie tų kraštinių ($\angle A = \angle A_1$; $\angle B = \angle B_1$).

4. Iškirpę ir uždėję trikampius vieną ant kito įsitikiname, kad jie sutampa.

Galime suformuluoti trikampių lygumo požymį (pagal kraštinę ir du kampus prie jos):

Du trikampiai yra lygūs, jei vieno trikampio kraštinė ir du kampai prie jos yra atitinkamai lygūs kito trikampio kraštinei ir dviem kampams prie jos.

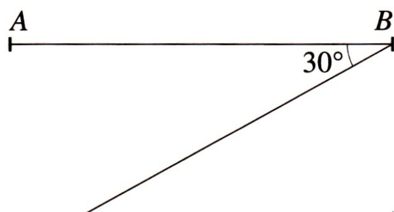
? Duota atkarpa ir du kampai. Ar visada galima nubraižyti trikampį, kurio kraštinė būtų ta atkarpa, o kampai prie jos – nurodytieji kampai.

Pratimai ir uždaviniai

406. Nubraižykite trikampį, kai žinoma jo viena kraštinė ir du kampai prie jos:

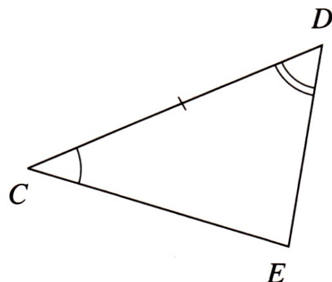
a) 2 cm, 65°, 80°
b) 4 cm, 30°, 125°
c) 3,8 cm, 90°, 58°
d) 5 cm, 45°, 45°

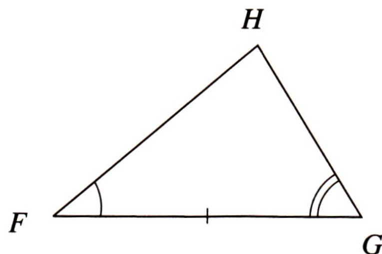
407. Parinkite antrąjį kampą prie atkarpos AB galo A tokį, kad trikampio nubraižyti nebūtų įmanoma.



Padarykite išvadą.

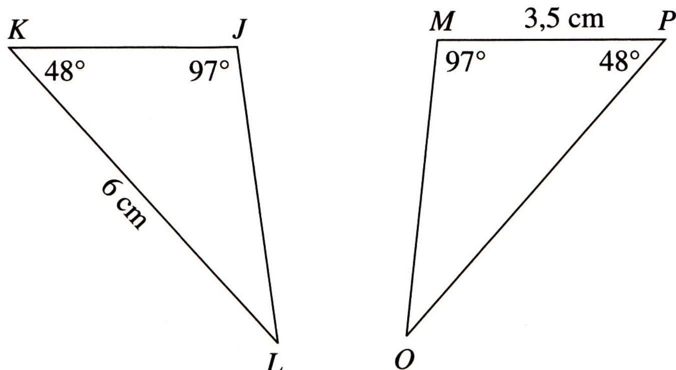
408. Duota: $CD = FG$; $\angle C = \angle F$; $\angle D = \angle G$.





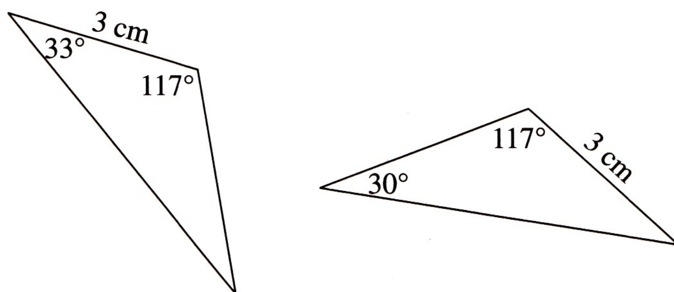
Surašykite brėžinyje nepažymėtų lygių kraštinių ir lygių kampų poras.

409. Trikampiai JKL ir MPO yra lygūs. Nematuodami raskite dar vienos trikampio MPO kraštinės ilgį ir jo trečiojo kampo didumą.

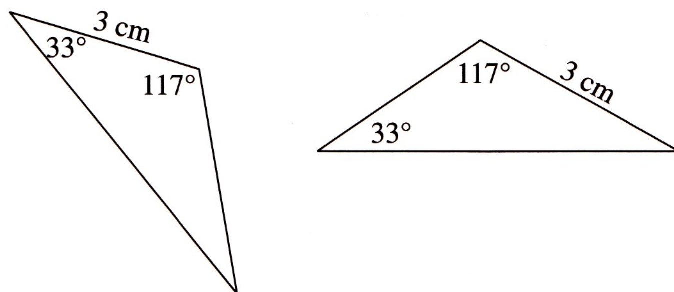


410. Ar pavaizduoti trikampiai yra lygūs? Kodėl?

a)

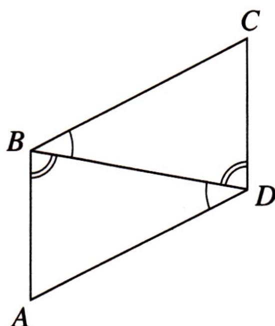


b)



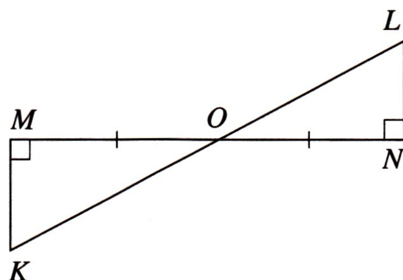
411. Duota: $\angle CBD = \angle BDA$;
$\angle BDC = \angle DBA$.

Ar $\triangle ABD = \triangle CBD$? Kodėl?



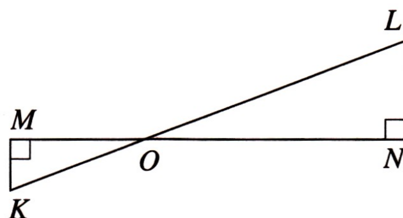
412. a) Duota: $KM \perp MN$;
$LN \perp MN$;
$MO = ON$.

Ar lygūs trikampiai KMO ir LNO? Atsakymą pagrįskite.



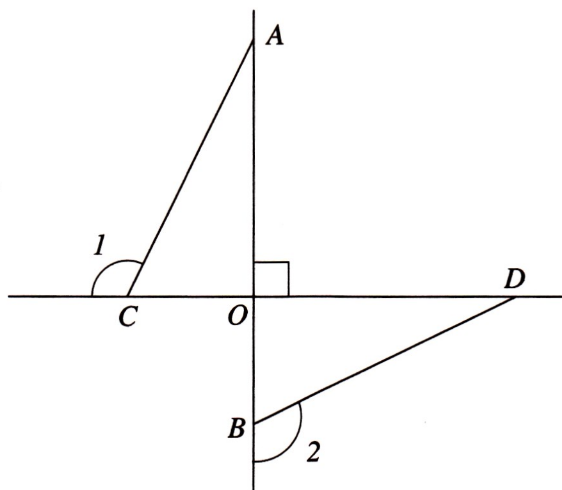
b) Duota: $MO \neq ON$;
$KM \perp OM$;
$LN \perp ON$.

Ar $\angle MOK = \angle LON$?
Ar $\triangle MOK = \triangle LON$?



413. Duota: $AB \perp CD$;
$CO = BO$;
$\angle 1 = \angle 2$.

Ar lygūs trikampiai AOC ir BOD? Kodėl?



414. Su kuria x reikšme teisinga proporcija:

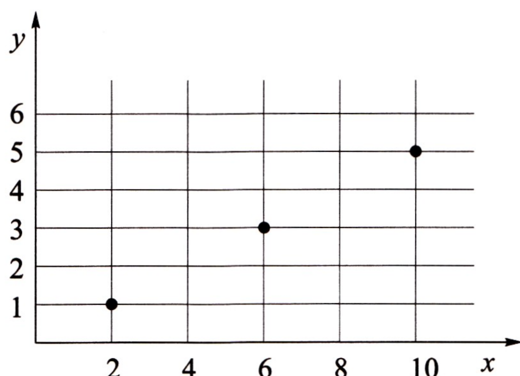
a) $\frac{8,4-x}{6} = \frac{4,5+x}{5}$; b) $2,4 : x = 0,3 : 56$; c) $\frac{0,4}{1,7} = \frac{3,2}{x}$?

415. Apskaičiuokite žodžiu, paeiliui atlikdami veiksmus:

a)	b)	c)
$12 : 0{,}6$	$1{,}4 \cdot 5$	$7 - 0{,}7$
-6	$: 7$	$: 0{,}9$
$\cdot 0{,}5$	$\cdot 1{,}1$	$\cdot 0{,}02$
$+4{,}2$	$+1{,}3$	$+0{,}66$

d)	e)	f)
$-100 \cdot 0{,}1$	$1{,}2 \cdot 7$	$4 \cdot (-1{,}5)$
$-4{,}8$	$-1{,}2$	$-2{,}6$
$: 2$	$: 9$	$: 2$
$+0{,}2$	$\cdot 0{,}3$	$+4{,}1$

416. Brėžinyje pažymėtų taškų koordinates surašykite lentelėje.



x			
y			

Apskaičiuokite reiškinio $\frac{y}{x}$ reikšmę.

417. Koldūnams pagaminti imama 0,6 kg mėsos ir 3 stiklinės miltų. Kiek reikia miltų koldūnams pagaminti iš 1 kg mėsos?

418. Dviženklis skaičius turi 2 dešimtis ir a vienetų. Tarp šio dviženklio skaičiaus skaitmenų parašytas skaitmuo 0. Kam lygus gautojo triženklio ir duotojo dviženklio skaičiaus skirtumas?

419. Temperatūra Celsijaus laipsniais išreiškiama Farenheito laipsniais pagal formulę

$$C = \frac{5}{9}(F - 32),$$

čia F – Farenheito laipsnių skaičius, o C – atitinkamas Celsijaus laipsnių skaičius.

Apskaičiuokite:

a) vandens virimo temperatūrą Celsijaus laipsniais, jeigu Farenheito skalėje ji lygi 212 laipsnių;

b) normalią žmogaus kūno temperatūrą Farenheito laipsniais, jeigu Celsijaus skalėje ji lygi 36,6 °C.

Išreikškite temperatūrą Farenheito laipsniais, kai ji žinoma Celsijaus laipsniais.

420. Išnagrinėkite lentelę (1992 m. duomenys) ir atsakykite į klausimus.

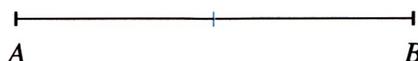
Valstybė	Ryžių derlius (mln. t)	Užauginta 1 gyventojui (kg)	Eksportas (mln. t)
Kinija	187,0	171	0,4
Indija	109,5	126	0,5
Indonezija	45,8	231	–
Tailandas	20,0	340	4,0

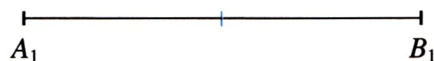
a) Kurioje šalyje išauginamas didžiausias ryžių derlius?
b) Kuri šalis daugiausia ryžių parduoda kitoms šalims?
c) Kaip manote, kodėl daugiausiai ryžių eksportuotoja Tailandas?

7 Trikampių lygumo požymis pagal tris kraštines

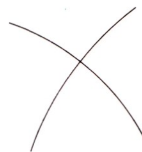
Užduotis. (Atlikite atskirame popieriaus lape.)

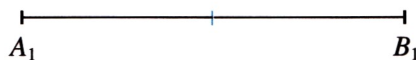
1. Nubraižykite dvi lygias pasirinkto ilgio atkarpas AB ir A_1B_1.



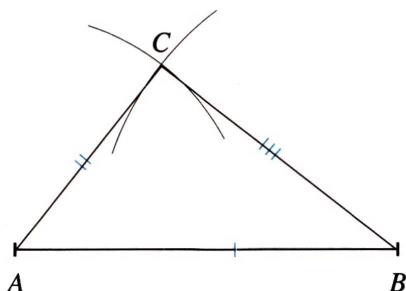


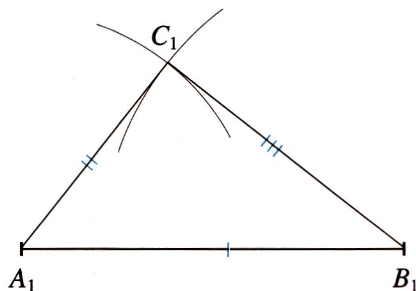
2. Skriestuvu iš taškų A ir A_1 tuo pačiu spinduliu nubrėžkite po lanką. Pakeitę atstumą tarp skriestuvo kojelių, iš taškų B ir B_1 vėl nubrėžkite po lanką.

3. Lankų susikirtimo taškus pažymėję raidėmis C ir C_1, nubraižykite trikampius ABC ir $A_1B_1C_1$.





Trikampiai ABC ir $A_1B_1C_1$ turi po tris atitinkamai lygias kraštines ($AB =$ $= A_1B_1$; $AC = A_1C_1$; $BC = B_1C_1$).

4. Iškirpę ir uždėję trikampius vieną ant kito įsitikiname, kad jie sutampa.

Galime suformuluoti trikampių lygumo požymį (pagal tris kraštines):

Du trikampiai yra lygūs, jei vieno trikampio trys kraštinės yra atitinkamai lygios kito trikampio trims kraštinėms.

? Duotos trys atkarpos. Ar visada galima nubraižyti trikampį, kurio kraštinės būtų duotosios atkarpos?

Pratimai ir uždaviniai

421. Nubraižykite trikampį, kurio trijų kraštinių ilgiai yra:

a) 2 cm, 3 cm, 4 cm; b) 5 cm, 5 cm, 3,5 cm.

422. Nubraižykite lygiakraštį trikampį, kurio kraštinės ilgis 4,5 cm.

423. Lygiašonio trikampio dviejų kraštinių ilgiai yra 4 cm ir 7 cm. Koks gali būti trečios kraštinės ilgis? Nubraižykite trikampius ir apskaičiuokite jų perimetrus.

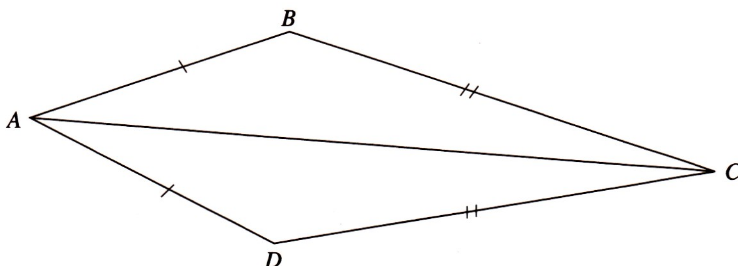
424. Lygiašonio trikampio:

a) pagrindas 6 cm. Kokia gali būti šoninė kraštinė?

b) šoninė kraštinė 6 cm. Koks gali būti pagrindas?

425. Keturkampyje $ABCD$ kraštinės $AB = AD$; $BC = DC$.

Įrodykite, kad AC dalija keturkampio kampus A ir C pusiau.



Sprendimas.

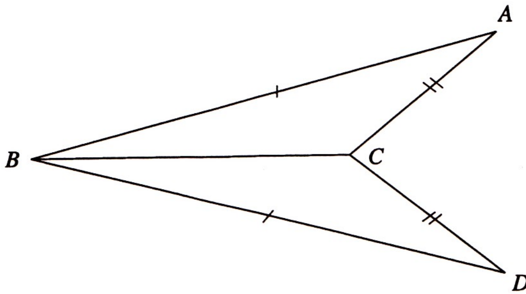
1) $AB = AD$ duota, $BC = DC$ duota.

2) $\triangle ABC = \triangle ADC$ pagal tris kraštines, nes AC bendra.

3) Lygiuose trikampiuose prieš lygias kraštines yra lygūs kampai: $\angle BCA = \angle DCA$, nes yra prieš lygias kraštines AB ir AD; $\angle BAC = \angle DAC$, nes yra prieš lygias kraštines BC ir DC. Vadinasi, AC dalija kampus A ir C pusiau.

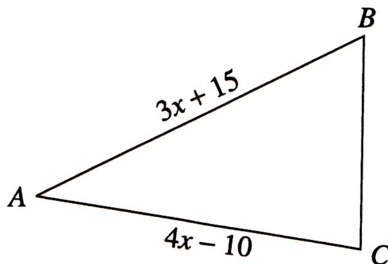
Ar gali atkarpa BD dalyti kampus B ir D pusiau?

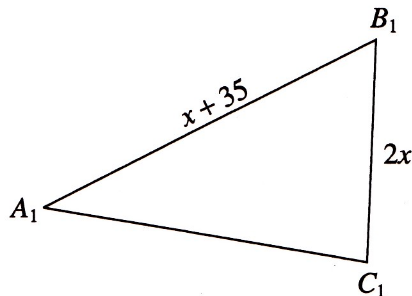
426. Duota: $AB = BD$;
$AC = CD$.



Kodėl trikampiai ABC ir DBC lygūs? Surašykite visas tų trikampių atitinkamų kraštinių ir atitinkamų kampų poras.

427. Duota: $AB = A_1B_1$; $BC = B_1C_1$; $AC = A_1C_1$.
Suradę x, apskaičiuokite trikampių kraštinių ilgius.





428. Nubrėžta stačiojo lygiašonio trikampio ACB ($\angle C = 90°$) pusiaukraštinė CM. Paaiškinkite, kodėl atkarpa CM yra šio trikampio ir pusiaukampinė, ir aukštinė.

429. Į varžybas reikia pasiųsti tris sportininkus iš keturių. Keliais būdais tai galima padaryti?

430. Apskaičiuokite paprasčiausiu būdu:

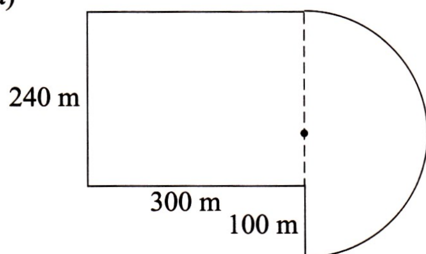
a) $-14{,}7 \cdot 6\frac{3}{7} - 3\frac{4}{7} \cdot 14{,}7$;

b) $7{,}23 \cdot (-9{,}9) - (-9{,}9) \cdot (-2{,}77)$.

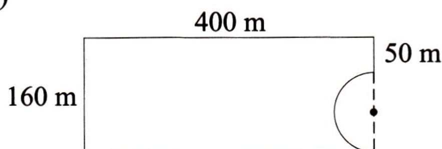
431. Sode auga obelys ir kriaušės. Kriaušės sudaro 0,4 visų vaismedžių. Kiek vaismedžių auga sode, jeigu obelų yra 6?

432. Kiek hektarų užima pavaizduota ganykla ir kiek metrų vielos reikės norint ganyklą aptverti 2 eilėmis?

a)



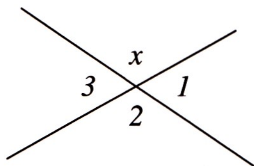
b)



Pasitikrinkite

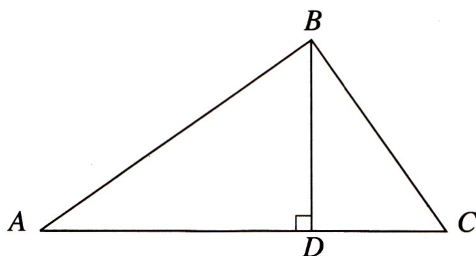
1. Nubraižykite bukąjį kampą. Skriestuvu ir liniuote nubraižykite jo pusiaukampinę.

2. Duota: $\angle x = 115^\circ$.
Raskite: $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$.

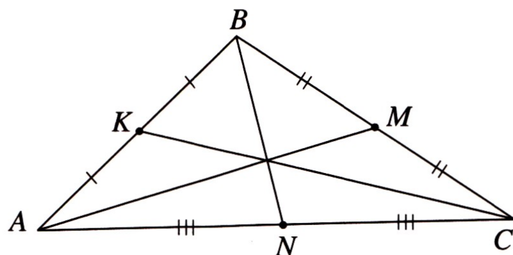


3. Skritulio, kurio spindulys 9 cm, išpjovos centrinis kampas lygus 100°. Apskaičiuokite jį atitinkančio lanko ilgį.

4. Nubrėžta trikampio ABC aukštinė BD. Trikampio ABD plotas lygus $4{,}2\ \text{cm}^2$. Apskaičiuokite BD, jeigu $AD = 3{,}5$ cm.

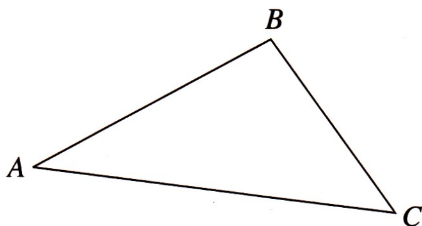


5. Atkarpos AM, BN, CK yra trikampio ABC pusiaukraštinės.

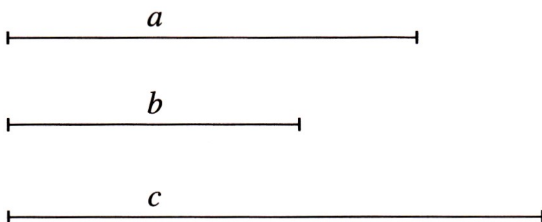


Apskaičiuokite trikampio ABC perimetrą, jeigu $AK = a$, $BM = b$, $CN = c$.

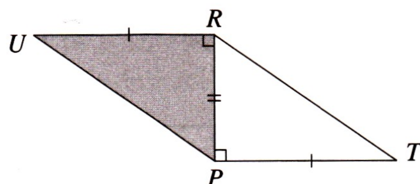
6. Išmatavę trikampio ABC dvi kraštines ir kampą tarp jų, nubraižykite trikampį DEF, lygų trikampiui ABC.



7. Nubraižykite trikampį, kurio kraštinių ilgiai būtų lygūs duotosioms atkarpoms a, b, c.

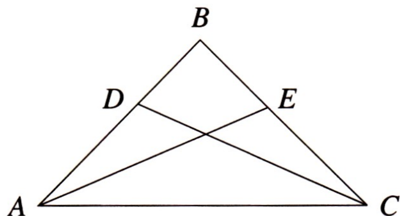


8. Duota: $PR \perp UR$;
$PR \perp PT$;
$UR = PT$.



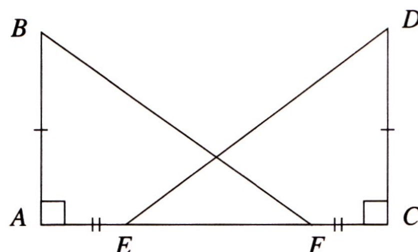
Pagrįskite trikampių URP ir RPT lygumą.

9. Nubrėžtos lygiašonio trikampio ABC kampų prie pagrindo AC pusiaukampinės AE ir CD. Pritaikykite trikampiams AEC ir CDA lygumo požymį pagal kraštinę ir du kampus prie jos.



10. Duota: $\angle A = \angle C = 90°$;
$AB = CD$;
$AE = FC$.

Įrodykite: $\triangle ABF = \triangle CDE$.



11. Raskite: a) MBK(21; 28); b) DBD(36; 96).

12. Suprastinkite trupmeną:

a) $\frac{5\cdot 6+5\cdot 4}{80}$; b) $\frac{10}{5\cdot 3+5\cdot 7}$.

13. Apskaičiuokite:

a) $-2(6-2\cdot 3)-2|3\cdot 1-2|$ b) $\frac{-|2|^2-(-2)^3}{(-2)^2}$

c) $\frac{(-5)^2}{-5^2}+\left|-\sqrt{25}\right|$ d) $-\left(-(-1)^9\right)+6\left(-\sqrt{4}\right)+\left|-\sqrt{9}\right|$

14. Baikite pildyti lentelę.

a	$\frac{2}{3}a$	$2-a^2$
1,25		
	$1\frac{5}{9}$	

15. Suprastinkite reiškinį ir apskaičiuokite jo reikšmę:

a) $0{,}6(x-3)+x+2$, kai $x=0{,}5$;

b) $4(0{,}5y-6)-14y+21$, kai $y=\frac{1}{3}$.

16. Su kuria x reikšme:

a) reiškinių $5x+3$ ir $36-x$ reikšmės lygios;

b) reiškinio $7x-2$ reikšmė 10 vienetų didesnė už reiškinio $2x$ reikšmę?

17. Jei $\frac{2}{x+3}=\frac{5}{x-3}$, tai $x=\ldots$.

18. Lygiašonio trikampio pagrindas 1,3 cm, o šio trikampio perimetras lygus 3,5 cm. Raskite trikampio šoninę kraštinę.

19. Lygiašonio trikampio perimetras lygus 26 cm, o jo pagrindas 6 kartus trumpesnis už šoninę kraštinę. Raskite šio trikampio kraštines.

20. Lygiašonio trikampio perimetras lygus 3,2 m. Jo pagrindas 1 m trumpesnis už šoninę kraštinę. Raskite trikampio kraštines.

21. Valtis per 2 h nuplaukia 24 km. Per kiek laiko ji nuplauks 16 km?

22. Už 3,2 Lt nupirkti 8 sąsiuviniai. Kiek tokių sąsiuvinių galima nupirkti už 8 Lt?

23. Kambario plotis 4 m, ilgis 1,5 karto didesnis už plotį, o aukštis sudaro $\frac{1}{2}$ ilgio.

a) Raskite kambario tūrį.

b) Apskaičiuokite kambario oro masę, jeigu 1 m^3 oro masė apytiksliai 1,3 kg.

24. Parduotuvėje buvo 600 kg miltų. Iki pietų parduota $\frac{1}{4}$ visų miltų, o po pietų – $\frac{2}{5}$ likučio. Kiek kilogramų miltų liko?

25. Mokykloje mokosi 425 mokiniai. 56% jų yra mergaitės.

a) Kiek mergaičių mokosi mokykloje?

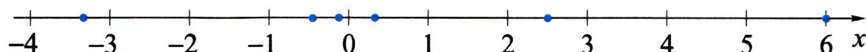
b) Kiek berniukų mokosi mokykloje?

26. Jonas ir Petras nušienavo pievą per 2 h. Vienas Petras šią pievą galėjo nušienauti per 6 h. Per kiek laiko šią pievą galėjo nušienauti vienas Jonas?

Skyrelių „Pasitikrinkite“ uždavinių atsakymai

1

1. $6;\ -\frac{1}{6};\ 2{,}5;\ -\frac{2}{5};\ -3\frac{1}{3};\ 0{,}3.$



2. a) $-3;\ 4;\ -0{,}2;\ -\frac{2}{3}$; b) $\frac{1}{3};\ -\frac{1}{4};\ 5;\ 1\frac{1}{2}.$

4. a) $-1;\ 0;\ 1;\ 2;\ 3;\ 4$; b) $-3;\ -2;\ -1;\ 0$;
c) $-2;\ -1;\ 0;\ 1;\ 2$; d) $-3;\ -2;\ -1;\ 0;\ 1;\ 2;\ 3.$

5. a) $-\frac{5}{14};\ -0{,}4;\ -\frac{3}{7}$; b) $-\frac{3}{7};\ -0{,}4;\ -\frac{5}{14}.$

6. a) 4 ir -4; b) 0 ir 10.

7. a) 3; b) didesnį už 3; c) mažesnį už -5.

8. a) $-7-3+4+5=-1$;
b) $-7+3+4-5=-5$;
c) $-1-2-3-4+5=-5$;
d) $-1+2-3+4-5=-3.$

9. a) $-1{,}5$; b) $-1\frac{1}{4}$; c) $-3\frac{8}{9}$; d) $-9{,}57$; e) $1{,}9$; f) $0{,}09$;
g) $-\frac{5}{6}$; h) $1\frac{5}{9}$; i) $-0{,}4$; j) -16; k) 16; l) 0.

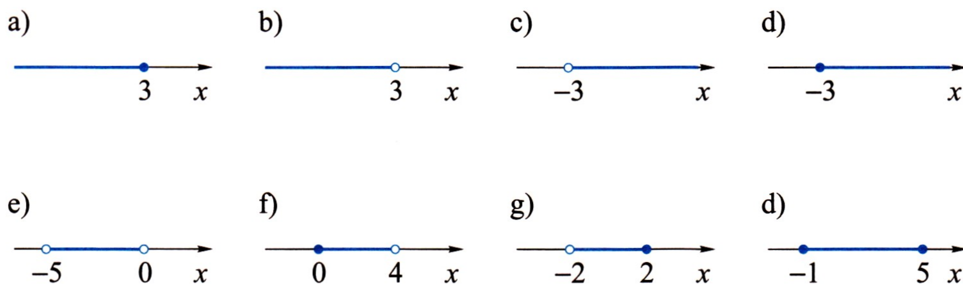
10. a).

11. a) -3; b) 17; c) 17; d) -17; e) -3; f) 3.

12. a) Dalybos; b) daugybos; c) daugybos; d) atimties; e) sudėties;
f) daugybos arba dalybos.

13. a) $x=-0{,}225$; b) $x=-\frac{13}{24}$; c) $x=-2$ ir $x=2$;
d) $x=-1$ ir $x=-7$; e) $x=-1{,}8$; f) $x=-2\frac{1}{12}.$

15.



16. a) -2; b) 9; c) -3; d) $-1{,}5$; e) -15;
f) $-5\frac{22}{75}$; g) $2\frac{13}{40}$; h) $-5\frac{3}{5}$; i) -80; j) $1\frac{1}{3}$.

17. a) $33\frac{1}{3}$; b) $\frac{8}{9}$; c) $\frac{10}{17}$; d) $-\frac{1}{11}$; e) -1; f) $-\frac{1}{6}$.

18. a) -16; b) -36; c) -10; d) 7,5; e) -56; f) -11.

19.

Paprastoji trupmena	Dešimtainė trupmena	Procentai
$\frac{3}{8}$	0,375	37,5
$2\frac{1}{2}$	2,5	250
$\frac{8}{25}$	0,32	32
$1\frac{2}{5}$	1,4	140
$\frac{1}{25}$	0,04	4
$4\frac{3}{10}$	4,3	430

20. a) 6; b) 200; c) 15; d) 750; e) 30; f) 2,4.

21. 275 Lt.

22. 3 h.

23. Po 2 h.

24. 80 km/h.

25. Per 30 min.

26. Asilė nešė 5, o mulas – 7 maišus.

2

1. a) $-2+x$; $-2-x$; $-2x$; $-2:x$;

b) $\frac{y}{4}$; $0{,}75y$; y^2; $3y$;

c) $(x+y)^2$; x^2+y^2; $3xy$; $\frac{x+y}{2}$.

2. a) Skaičių x ir 5 suma;

b) skaičių 5 ir x skirtumas;

c) skaičiaus 5 ir skaičiaus x pusės suma;

d) skaičių 1 ir x dalmuo;

e) skaičių 3 ir x skirtumo ir skaičiaus 2 sandauga;

f) skaičių x ir 1 sumos ir skaičiaus 3 dalmuo;

g) skaičių x ir 2 sumos ir tų pačių skaičių skirtumo sandauga;

h) skaičių x ir 3 skirtumo ir tų pačių skaičių sumos dalmuo;

i) skaičių 0 ir $3x$ sandauga.

3. a) $200+x$; b) $200x$; c) $200-y$; d) $\frac{200}{y}$.

4. a) $x+(x+3)=2x+3$; b) $x+3x=4x$.

5. a) $12-a$; $2(24-a)=48-2a$; $12(12-a)=144-12a$;

b) $\frac{12}{a}$; $2\left(12+\frac{12}{a}\right)=24+\frac{24}{a}$; $12\cdot\frac{12}{a}=\frac{144}{a}$.

6. 30; 17; 8,6; 4; $-2\frac{1}{2}$; -8; -23.

7. a) $-4\frac{6}{7}$; b) $6\frac{4}{5}$.

8.

	x	-4	$-\frac{1}{9}$	0	0,2	5	$10\frac{1}{3}$
a)	$3x$	-12	$-\frac{1}{3}$	0	0,6	15	31
b)	$3x+5$	-7	$4\frac{2}{3}$	5	5,6	20	36
c)	$3x-7$	-19	$-7\frac{1}{3}$	-7	$-6{,}4$	8	24

9. a) $4-19a$; b) $m+7$; c) $-3{,}5a-2{,}5b$;

d) $-1{,}6n-6{,}4$; e) $-\frac{7}{8}x+4$; f) $\frac{3}{4}$.

10. a) $13x - 15$; b) $4a + 1$; c) $22y - 16$;
d) $3b + 4$; e) $3a + 7$; f) $-1 - 9a$.

11. a) $2m - 3{,}2$: $-9{,}2$; $-3{,}2$; $6{,}8$;
b) $3a - 4{,}5$: $-16{,}5$; $-4{,}5$; $16{,}5$;
c) $-a$: $1{,}5$; 0; $-2\frac{1}{3}$;
d) $10a + 8$: $-14\frac{1}{2}$; 8; 43.

12. a) **A**, **C**, **E**; b) **A**, **C**, **D**; c) **A**, **C**, **D**, **E**, **F**.

13. $3m + 3n$ ir $16m - 12n$; Antras kelias ilgesnis 9 ilgio vienetais.

14. a) $x = 5{,}5$; b) $x = -1$; c) $x = 3$; d) $x = 1{,}5$; e) $x = -13$; f) $x = 5$.

15. a) Kai $y = -4$; b) kai $y = 1{,}5$.

16. Kai $a = 5$.

17. Kai $x = 9$.

18. a) $x + 3x = 30$, $x = 7{,}5$; b) $(21 - y) \cdot 2 = 34$, $y = 4$.

19. a) 4,15 m ir 2,15 m; b) 2,1 m ir 4,2 m.

20. Spalvoti pieštukai – 3 Lt, sąsiuviniai – 5 Lt, knygos – 9 Lt.

21. a) 60 m, 40 m; b) 24 arai.

22. **B**, **C**, **E**.

23. a) $3\frac{2}{3}$; b) 0,6.

24. a) **A**, **C**, **B**, **D**, **E**;
b) **A** – 25%, **B** – 50%, **C** – $33\frac{1}{3}$%, **D** – 100%; **E** – 300%.

25. a) $y = 1$; b) $x = 1{,}44$.

26. a) Antro; b) 1,125 karto; c) 9 km/h.

27. a) $\frac{1}{40}$; b) $\frac{1}{60}$; c) $\frac{1}{24}$; d) 12 min; e) 18 min.

3

1. a) $(-2)^3$; b) $\left(\frac{1}{5}\right)^2$; c) 4^5; d) $0{,}5^4$; e) x^6;
f) $(ab)^3$; g) $(-3)^{10}$; h) y^{33}; i) $(2x)^3$.

2. a) 81; b) 64; c) 64; d) -32; e) $-0{,}0001$; f) 0,008; g) $5\frac{1}{16}$; h) $12\frac{19}{27}$.

3. a) 6; b) $\frac{1}{2}$; c) 0,2; d) 0,2; e) $1\frac{3}{5}$; f) 30; g) 15; h) 400.

4. a) $-0{,}008$; b) $-0{,}008$; c) 16; d) 16; e) -80; f) 80; g) -1; h) 1.

5. a) 2^3; b) 6^2; c) $0{,}1^3$; d) $1{,}2^2$; e) $\left(1\frac{4}{5}\right)^2$;
f) $\left(2\frac{1}{2}\right)^3$; g) 4^3 arba 8^2; h) 1^2 arba 1^3.

6. $2 \cdot 3^2 \cdot 5^3$; $2^3 \cdot 3^3 \cdot 5$. **7.** a) 720; b) 31 752.

8. a) 27; b) 452; c) 6124; d) 50 790.

9. a) $5 \cdot 10^2 + 3$; b) $8 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10$; c) $1 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10 + 2$; d) $3 \cdot 10^3 + 3$.

10. a) 2; b) 0. **11.** a) 9; b) 4. **12.** a) 0,87; b) $-0{,}6$.

13. a) Daugiau; b) mažiau; c) daugiau; d) lygu.

14. a) $5 < \sqrt{35} < 6$; b) $-3 < -\sqrt{5} < -2$;
c) $2 < \sqrt[3]{12} < 3$; d) $-2 < -\sqrt[3]{5} < -1$.

16. a) 25, -25, 25; 9, -9, 9; b) -64, 64, 64; 8, -8; -8.

17. a) 6,75 cm; b) $\sqrt{3}$ cm. **18.** a) 10 cm; b) 4 cm; c) 1 cm.

19. a) -6; -3; 0; 3; 6; b) -16; -4; 0; -4; -16; c) 8; 1; 0; -1; -8;
d) 32; 2; 0; 2; 32; e) 2; -2; 0; 2; -2; f) 24; -1; 0; -3; 8.

20. a) $9{,}2 \cdot 10^7$; b) $3{,}5 \cdot 10^9$; c) $1{,}28 \cdot 10^5$; d) $1{,}254 \cdot 10^4$.

21. a) Daugiau; b) mažiau; c) mažiau; d) lygu.

22. a) 2,3567; b) 10^3; c) 100; d) 0,1.

23. a) $x = -4$; b) $x = 2$; c) $x = 1\frac{5}{7}$; d) $x = 2\frac{1}{4}$.

24. a) $2\frac{2}{3}$; b) 7,5; c) $-\frac{4}{9}$; d) $\frac{2}{3}$. **25.** a) -1, 0; b) 0, 1, 2; c) 0.

26. a) $72°$; b) $67°30'$; c) $144°$; d) $252°$.

27. 229; 132. **28.** 7,2 m; 9,6 m. **29.** 145 ha; 285 ha.

4

1. a) $\angle ACB$; b) $\angle C$.
2. $\angle 1 = 50°$, $\angle 3 = 50°$, $\angle 4 = 130°$.
3. 122°, 58°.
4. $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle AOC$, $\angle BOD$, $\angle AOD$.
5. $\angle AOB$, $\angle AOD$, $\angle AOC$, $\angle BOD$.
6. a) – teisingas;
   b) – teisingas;
   c) – teisingas;
   d) – ne visada teisingas;
   e) – teisingas;
   f) – neteisingas.
7. d) Kryžminiai kampai turi būti lygūs;
   gretutinių kampų suma turi būti lygi 180°;
   trikampio kampų suma turi būti lygi 180°.
8. 36°; 54°.
9. a) 60°; b) 90°; c) 120°; d) 180°.
10. a) 30°; b) 90°; c) 240°; d) 300°.
12. a) $\angle AOC = 54°$; $\angle AOB = 180°$; b) $\smile AC$, $\smile BC$, $\smile AB$.
13. a) 4π cm; b) 8π cm.
14. $104 + 18\pi$ (ilgio vienetų); $1000 + 18\pi$ (ploto vienetų).
15. a) $\frac{a}{2} - 10$ (cm); b) $10\left(\frac{a}{2} - 10\right) = 5a - 100$ (cm^2).
16. 240 m.
17. a) $\frac{15}{17}$; b) $-1\frac{4}{9}$; c) $-\frac{19}{30}$; d) 8,09.
18. a) $x = -5$; b) $x = 4$; c) $x = 4{,}5$; d) $x = 4$.
19. a) $x = 2$; b) $x = 3{,}5$; c) $x = 0{,}5$; d) $x = 1{,}6$.
20. a) 1000; b) 845,274; c) 800; d) 845,27; e) 850; f) 845,3; g) 845.
21. 120.
22. a) 36 km; b) 24 km.

5

2. $\angle 1 = 65^\circ$, $\angle 2 = 115^\circ$, $\angle 3 = 65^\circ$.

3. 5π cm.

4. 2,4 cm.

5. $2(a + b + c)$.

8. $\triangle URT$ ir $\triangle RPT$ lygūs pagal dviejų kraštinių ir kampo tarp jų lygumo požymį, nes PR – bendra kraštinė.

11. a) 84; b) 12.

12. a) $\frac{5}{8}$; b) $\frac{1}{5}$.

13. a) -2; b) 1; c) 4; d) -10.

14. $\frac{5}{6}$; 0,4375; $2\frac{1}{3}$; $-3\frac{4}{9}$.

15. a) $1{,}6x + 0{,}2$; 1; b) $-12y - 3$; -7.

16. a) 5,5; b) 2,4.

17. -7.

18. 1,1 cm.

19. 12 cm, 12 cm, 2 cm.

20. 0,4 m; 1,4 m; 1,4 m.

21. Per 1 h 20 min.

22. 20.

23. a) 72 m^3; b) 93,6 kg.

24. 270 kg.

25. a) 238; b) 187.

26. Per 3 h.



Pirmąjį vadovėlio leidimą
parėmė Atviros Lietuvos fondas

